

**UJI DAYA HASIL BEBERAPA GENOTIPE
BROKOLI (*Brassica oleracea* Var. *italica* L.)
DI DATARAN TINGGI**

**Oleh:
MEILIA PUJI ASTUTIK**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**UJI DAYA HASIL BEBERAPA GENOTIPE
BROKOLI (*Brassica oleracea* Var. *italica* L.) DI DATARAN TINGGI**

Oleh:

MEILIA PUJI ASTUTIK

145040200111041

**MINAT BUDIDAYA TANAMAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**


2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Uji Daya Hasil Beberapa Genotipe Brokoli (*Brassica oleracea*
Var. *Italica* L.) di Dataran Tinggi
Nama : Meilia Puji Astutik
NIM : 145040200111041
Jurusan : Budidaya Pertanian
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,


Ir. Respatijarti MS.

NIP. 19550915 198103 2 002

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Nurul Aini, MS.

NIP. 19602012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

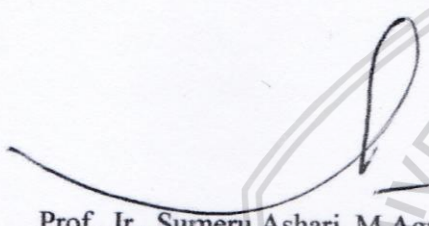
Mengesahkan

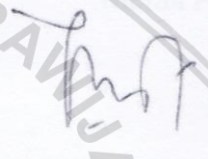
MAJELIS PENGUJI

Malang, 11 Mei 2018

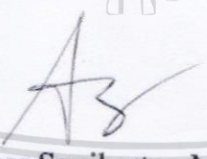
Penguji I

Penguji II


Prof., Ir., Sumeru Ashari, M.Agr.Sc., Ph.D
NIP. 19530328 198103 1 001


Ir. Respatijarti, MS.
NIP. 19550915 198103 2 002

Penguji III


Ir., Arifin Noor Sugiharto., MSC., PhD
NIP. 19620417 198701 1 002

Tanggal Lulus:

08 JUN 2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan tertulis dalam pustaka.

Malang, 31 Mei 2018

Meilia Puji Astutik



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sidoarjo, pada tanggal 11 Mei 1996 sebagai putri kedua dari pasangan Bapak Mujiyanto dan Ibu Yuli Andayani. Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-kanak pada Tahun 2002-2003 di TK Dharmawanita Rangkah Kidul Sidoarjo dan melanjutkan Sekolah Dasar di SDN Rangkah Kidul pada Tahun 2003-2008. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 6 Sidoarjo Tahun 2008-2011, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 3 Sidoarjo pada Tahun 2011-2014. Tahun 2014 penulis dinyatakan lolos seleksi sebagai Mahasiswa Jurusan Agroekoteknologi Universitas Brawijaya Malang melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif sebagai Asisten Praktikum. Pada saat Semester Dua dan Empat penulis aktif menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Ekologi Pertanian. Semester Lima penulis aktif menjadi Asisten Praktikum Dasar Budidaya Tanaman. Semester Tujuh penulis aktif menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Kewirausahaan. Kemudian dalam bidang organisasi, penulis aktif sebagai Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Kewirausahaan BURSA FP UB dan menjadi Staf Muda Kementerian Ekonomi BEM FP UB 2014 sejak semester dua. Semester tiga sampai empat, penulis aktif sebagai Staf Kementerian Dalam Negeri BEM FP UB 2015, dan semester empat sampai lima penulis aktif sebagai Dirjen Kajian dan Pengembangan Kementerian Kajian Aksi Strategi BEM FP UB 2016. Penulis juga aktif mengikuti beberapa kepanitiaan di tingkat Fakultas serta pada Tahun 2016 dan 2017 pernah lolos dua kali Pendanaan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW DIKTI). Tahun 2017 penulis melakukan kegiatan magang kerja di PT. BISI International. Tbk, Pujon, Malang.

RINGKASAN

Meilia Puji Astutik 145040200111041. Uji Daya Hasil Beberapa Genotipe Brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica* L.) di Dataran Tinggi. Di bawah bimbingan Ir. Respatijarti, MS. sebagai Pembimbing Utama.

Tanaman Brokoli adalah jenis tanaman sayuran dataran tinggi yang dimanfaatkan bagian bunganya karena memiliki banyak khasiat untuk kesehatan. Bunga brokoli mengandung banyak nutrisi seperti kandungan glutathione sebagai anti-oksidan, zat besi, kalsium dan beberapa vitamin seperti vitamin A, C dan E. Selain itu brokoli mengandung banyak zat sulforafan sebagai anti-kanker. Selain dimanfaatkan sebagai biofarmaka, bunga brokoli juga dimanfaatkan sebagai bahan bermacam-macam olahan makanan. Hal ini yang membuat brokoli mulai banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Peningkatan minat masyarakat Indonesia terhadap sayuran brokoli belum didukung dengan upaya produksi yang baik karena hasil budidaya tanaman brokoli cukup rendah dengan konsistensi mutu yang kurang baik. Upaya produksi yang baik dapat dimulai dari penggunaan benih varietas unggul hasil program pemuliaan yang berdaya hasil tinggi. Salah satu tahapannya adalah kegiatan uji daya hasil untuk mendapatkan informasi mengenai potensi hasil dan sifat-sifat unggul nomor yang diuji dibandingkan dengan varietas yang sudah dilepas. Sama seperti tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui keragaan karakter kuantitatif dan kualitatif beberapa genotipe brokoli yang diuji serta mendapatkan genotipe yang berdaya hasil tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding.

Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2017 sampai dengan bulan Maret 2018 bertempat di lahan terbuka milik PT. BISI *International Tbk* Farm Pujon, Malang. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 1.050 meter di atas permukaan laut dengan rata-rata suhu udara per hari 27°C dan kelembaban 72-73% serta rata-rata curah hujan per hari sebesar 186-200 mm/bulan. Metode penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan penggunaan empat genotipe brokoli (Generasi F1) BL 17001 (P1), BL 17002 (P2), BL 16003 (P3), BL 17075 (P4) dan tiga varietas hibrida sebagai varietas pembanding yaitu varietas Green Magic (P5), Super Green Royal (P6) dan varietas Lucky (P7) dengan tiga kali ulangan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; traktor, *knapsack sprayer*, cangkul, cangkil, pisau, *color chart* (*RHS colour chart fifth edition*), gunting pangkas, alas foto, gembor, karung, neraca, meteran, penggaris, jangka sorong, komputer, kamera digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kertas label, *polybag* semai, pupuk kompos, dolomit, pupuk NPK mutiara 16:16:16, bambu, *cocopeat* dan pestisida (fungisida dan insektisida). Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, lebar tanaman, diameter batang, jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, umur berbunga, umur panen, panjang bunga, diameter bunga, berat bunga rata-rata, berat bunga per plot, potensi hasil (ton/ha), bentuk bunga, warna bunga, rasa bunga dan daya simpan bunga. Data kuantitatif yang didapatkan dari hasil pengamatan selanjutnya dilakukan analisis menggunakan analisis ragam (uji F) dengan Taraf 5% dan 1% kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur dengan Taraf 5%.

Berdasarkan hasil dan pembahasan analisis ragam dari keempat nomor genotipe perlakuan yang diuji dengan ketiga varietas pembandingnya menghasilkan pengaruh genotipe nyata terhadap jumlah cabang, panjang tanaman, lebar tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, berat bunga rata-rata, berat bunga per plot, dan potensi hasil. Namun tidak berbeda nyata pada karakter jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang bunga dan diameter bunga. Penampilan setiap karakter dipengaruhi oleh faktor genetik yang dimiliki masing masing nomor genotipe dan juga faktor lingkungan. Sifat-sifat unggul yang diharapkan salah satunya ditinjau dari karakter potensi hasil, nomor genotipe BL 17001 menunjukkan potensi hasil yang tinggi dibandingkan dengan nomor genotipe BL 17002, BL 16075 dan varietas pembandingnya yaitu Lucky. Selain itu juga didukung dengan hasil pengamatan karakter kualitatif yang menunjukkan nomor genotipe 17001 memiliki sifat penciri yang lebih disukai konsumen berupa jumlah cabang yang sedikit, kepala bunga berwarna hijau gelap serta bentuk bunga yang membulat seperti kubah



SUMMARY

Meilia Puji Astutik. 145040200111041. Potential Yield Test of Several Genotypes Broccoli (*Brassica oleracea* Var. *italica* L.) in High level altitude. Supervised by Ir. Respatijarti, MS. as the main supervisor.

Broccoli is a kind of highland vegetable utilized the flower part because it is beneficial for health. Broccoli flowers contain a lot of nutrients such as glutathione as an anti-oxidant, iron, calcium and some vitamins such as vitamins A, C and E. Broccoli contains many substances sulforaphane as anti-cancer. In addition to being used as biopharmaca, broccoli flowers are also used as a variety of food materials. That's why broccoli began to be much in demand by the people of Indonesia. Increasing the interest of Indonesian people towards broccoli vegetables has not been supported by good production efforts because the cultivation of broccoli is quite low with poor quality consistency. A good production effort can be started from using high yielding varieties of high yield breeding programs. One of the stages is the yield test activity to obtain information on the potential yield and superior properties of the plant. Then it is selected for further testing and evaluating the level of stability and adaptability until it is finally released as a new high qualified variety that has ideal and stable characters supporting high productivity. The aim of this research is to identify the quantitative and qualitative characters of several genotype also to obtain genotypes of broccoli with higher yield compared to the comparison varieties.

The research was conducted on Desember 2017 to March 2018 in Ngroto vilage, Pujon, Malang Indonesia, with land altitude \pm 1.050 m asl. Daily average temperature is 27°C, relative humidity 72%-73% and daily average rainfall 186-200 mm/month. The experimental design used Randomized Complete Block Design (RCBD) with one factor namely the use of four broccoli genotypes BL 17001 (P1), BL 17002 (P2), BL 16003 (P3), BL 17075 (P4) and three hybrid varieties Green Magic (P5), Super Green Royal (P6) and Lucky (P7) as comparison varieties with three replications. The tools used in this research include; tractor, knapsack sprayer, hoe, cage, knife, color chart (RHS color chart fifth edition), cutting scissors, photobases, watering can, weigher, sack, ruler, vernier caliper, computer, camera and stationery. The materials used in this research include label paper, polybag seedlings, compost fertilizer, dolomite, Mutiara 16:16:16 NPK fertilizer, bamboo, cocopeat and pesticide (fungicide and insecticide). The parameters observed were plant length, plant width, stem diameter, number of branches, number of leaves, leaf length, leaf width, flowering age, age of harvest, flower length, flower diameter, mean weight of flower, and flower weight per plot, potential yeild (ton/ha), flower shape, flower color and storability of flower. Quantitative data obtained from the results of further observations were analyzed using analysis of variance (F test) with 5% level and 1% level then continued with Test of Honesty Significant Different with 5% level.

Based on the results and analysis variant of several genotype and three comparison varieties to create a quantitative character that have significant different result with number of branches, length of plant, width of plant, flowering age, harvest age, weight of curd, weight of curd per plot and potential yield and not significantly different results on length of leaf, width of leaf, length of flower and diameter of flower. The performance of each character is influenced by genetic factors, environmental factors and the interaction between the both. The superior character can be seen from the character of potential yield, BL 17001 genotype number shows a high yield potential compared to BL 17002 genotype number, BL 16075 and its comparison varieties Lucky. Based on the results of observations of qualitative characters indicate the number genotype 17001 has a characteristic of the market's preferred characteristic that is a few number of branches and green color with a rounded shape of flowers like a dome.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Daya Hasil Beberapa Genotipe Brokoli (*Brassica oleracea* Var. *italica* L.) di Dataran Tinggi”** dengan lancar dan tepat waktu. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program sarjana strata 1 (S1) setiap mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya.

Penulis telah banyak menerima bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini, sehingga penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak dengan tulus dan ikhlas, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Yuli Andayani dan Bapak Mujianto serta segenap keluarga yang tiada henti memberikan dukungan moril, doa dan finansial yang selalu menguatkan saya dan menjadi alasan untuk tetap terus berjuang.
2. Ir. Respatijarti, MS. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis selama penyusunan skripsi.
3. Prof.Ir. Sumeru Ashari M.Agr.Sc., Ph.D. dan Ir., Arifin Noor Sugiharto., MSC., PhD selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan perbaikan kepada penulis.
4. Dr. Ir Nurul Aini, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
5. Pihak PT. BISI International Tbk. Farm Pujon, terutama Bapak Agung Adriansyah, SP. selaku pembimbing lapang yang telah memberikan banyak nasihat, masukan dan arahan terkait teknis lapang dalam pengerjaan skripsi serta karyawan tim Trial dan tim Cabai yang sudah banyak membantu dan menolong saya selama pelaksanaan penelitian.
6. Sahabat-sahabat yang saya sayangi, Bramanda Widhy, Zahwa Aisah, Ekasari, Nikmatul Fatimah, Rafli Yudi, Fathur Firmansyah, Yuli Pitasari, Widya Sam, Desti Zulvi, Siti Halimah, Cahyatika, serta teman-teman satu bimbingan yang telah banyak memberikan motivasi serta bantuan dalam penyusunan skripsi.
7. Keluarga besar Badan Eksekutif Mahasiswa, khususnya Haning Susilo, Liliana Agustina, Ahmad Khoiruddin, Jamilatuz Zahro dan Endras Meilinda yang sudah berbuat baik sebagai senior dan telah memberikan pembelajaran dan pengalaman selama masa perkuliahan.

8. Keluarga di Kementrian Kajian Aksi Strategi (KASTRAT) Wafiq, Yoga, Ima, Rynda, Sena, Azzam, Adit, Ashim, Elvira, Lita, Octavia, Kamal, Taufiq, Daffa, Biru, Faudzan, Helmy, Debby, Bintan, Dita, Desmilda, Hadi dan Rizki yang telah memberikan motivasi, pembelajaran hidup, kebersamaan dan kekeluargaan selama berada di Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih membutuhkan kritik maupun saran yang membangun agar menjadi lebih baik.

Malang, 31 Mei 2018

Penulis,

Meilia Puji Astutik



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Brokoli.....	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Brokoli	5
2.3 Perbedaan Genotipe dan Hibrida.....	6
2.4 Silsilah Genotipe yang Diuji	7
2.5 Uji Daya Hasil	11
3. METODE DAN PELAKSANAAN	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Metode Pelaksanaan.....	14
3.5 Variabel Pengamatan	15
3.6 Analisis Data	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan.....	29
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Proses Pembentukan BL 17001	7
2.	Proses Pembentukan BL 17002	8
3.	Proses Pembentukan BL 16003	9
4.	Proses Pembentukan BL 16075	10
5.	Analisis Ragam	17
6.	Hasil Analisis Ragam.....	20
7.	Nilai Rerata karakter Jumlah Cabang	21
8.	Nilai Rerata Karakter Panjang dan Lebar Tanaman	21
9.	Nilai Rerata Karakter Diameter Batang	22
10.	Nilai Rerata Karakter Jumlah Daun	23
11.	Nilai Rerata Karakter Panjang dan Lebar Daun.....	23
12.	Nilai Rerata Karakter Umur Berbunga dan Umur Panen	24
13.	Nilai Rerata Karakter Panjang dan Diameter Bunga.	25
14.	Nilai Rerata karakter Berat Bunga dan Berat Bunga/plot.....	26
15.	Nilai Rerata Karakter Potensi Hasil	27
16.	Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif	27
17.	Skoring Keseluruhan Karakter Kuantitatif yang Berbeda Nyata.....	32
18.	Skoring Karakter Kualitatif.....	36
19.	Hasil akumulasi skor dari keseluruhan karakter kuantitatif dan kualitatif..	38
20.	Data Rata-rata Setiap Unit Percobaan pada Fase Vegetatif	49
21.	Data Rata-rata Setiap Unit Percobaan pada Fase Vegetatif.....	50
22.	Analisis Ragam Jumlah Cabang	51
23.	Analisis Ragam Panjang Tanaman	51
24.	Analisis Ragam Lebar Tanaman	51
25.	Analisis Ragam Diameter Batang	51
26.	Analisis Ragam Jumlah Daun	51
27.	Analisis Ragam Panjang Daun.....	52
28.	Analisis Ragam Lebar Daun	52
29.	Analisis Ragam Umur Berbunga	52
30.	Analisis Ragam Umur Panen	52
31.	Analisis Ragam Panjang Bunga	52
32.	Analisis Ragam Diameter Bunga	53
33.	Analisis Ragam Berat Bunga Rata-rata	53
34.	Analisis Ragam Berat Bunga per plot.....	53
35.	Analisis Ragam Potensi Hasil	53

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Tanaman Brokoli	4
2.	Bunga Brokoli	5
3.	Hamparan Lahan Tanaman Brokoli	19
4.	Ilustrasi Perbedaan Bentuk Bunga Brokoli	28
5.	Perbandingan Warna Bunga Brokoli	28
6.	Perbandingan karakter masing-masing genotipe bunga brokoli	31
7.	(a) Hama Ulat Tanah (<i>Agrotis Ipsilon</i>); (b) Hama <i>Plutella xylostella</i>	54
8.	(a) Gejala penyakit damping off; (b) Gejala Penyakit Busuk Hitam	54
9.	Gejala Penyakit Busuk Hitam dan <i>Altenaria brassicae</i>	54



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Kode Genotipe dan Pengacakan Perlakuan	43
2.	Denah Pengambilan Sampel	44
3.	Denah Lokasi Percobaan.....	45
4.	Deskripsi Brokoli Hibrida Varietas Super Royal Green.....	46
5.	Deskripsi Brokoli Hibrida Varietas Green Magic.....	47
6.	Deskripsi Brokoli Hibrida Varietas Lucky	48
7.	Nilai Rata-rata Tiap Unit Perlakuan Karakter Kuantitatif	49
8.	Tabel Hasil Analisis Ragam.....	51
9.	Hama Penyakit yang Ditemukan saat Penelitian	54
10.	Perbandingan Bunga Brokoli dari Beberapa Genotipe	55



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Brokoli adalah jenis tanaman sayuran dataran tinggi yang dimanfaatkan bagian bunganya karena memiliki banyak khasiat untuk kesehatan. Bunga brokoli mengandung banyak nutrisi seperti kandungan glutathione yang dapat meminimalkan stres oksidatif atau menangkal radikal bebas di dalam tubuh (Kerksick dan Willoughby, 2005), zat besi, kalsium dan beberapa vitamin seperti vitamin A, C dan E (Dalimartha, 2000). Selain itu menurut pendapat Ullah (2015) brokoli mengandung banyak zat sulforafan yang mampu menghambat atau memblokir pembentukan neoplasma (tumor ganas) sehingga dapat mencegah penyakit kanker isofagus. Selain dimanfaatkan sebagai biofarmaka, bunga brokoli juga bermanfaat sebagai bahan bermacam-macam olahan makanan. Beberapa manfaat tersebut membuat brokoli banyak diminati oleh masyarakat Indonesia.

Peningkatan minat masyarakat Indonesia terhadap sayuran brokoli belum didukung dengan upaya produksi yang baik karena hasil budidaya tanaman brokoli cukup rendah dengan konsistensi mutu yang kurang baik (Asril, 2009). Ditambah dengan permasalahan jumlah luas tanam yang hanya mencapai 4.936,57 Ha atau jauh lebih kecil dibandingkan dengan luas tanam komoditas kubis yang mencapai 46.676,77 Ha (BPS, 2013). Akibat minimnya jumlah luasan tanam untuk produksi, kegiatan impor komoditas brokoli meningkat setiap tahunnya. Sepanjang tahun 2016, Indonesia telah melakukan impor brokoli sejumlah 505,27 ton dan meningkat lagi per bulan Januari hingga bulan September tahun 2017 hingga mencapai 882,56 ton brokoli dalam bentuk bongkolan segar atau dalam bentuk brokoli beku (BPS, 2017).

Berdasarkan beberapa keterbatasan tersebut sangat diperlukan pengembangan intensif dalam upaya budidaya tanaman brokoli. Upaya ini dapat dimulai dari penggunaan benih varietas unggul yang berdaya hasil tinggi. Varietas unggul yang memiliki karakter potensi produksi tinggi serta mutu kualitas yang baik dan stabil bisa dibentuk melalui program pemuliaan tanaman. Namun untuk sampai pada pembentukan varietas unggul, diperlukan beberapa tahapan dalam program pemuliaan tersebut. Salah satu tahapannya adalah kegiatan uji daya hasil yang mana didalamnya masih terdiri dari tiga tahapan lagi, yaitu uji daya hasil

pendahuluan, uji daya hasil lanjutan dan uji adaptasi (multilokasi). Uji daya hasil pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai potensi hasil dan sifat-sifat unggul tanaman. Kemudian diseleksi untuk diuji lanjut dan dievaluasi tingkat stabilitas dan adaptabilitasnya hingga pada akhirnya dapat dilepas sebagai varietas unggul baru yang memiliki karakter-karakter ideal dan stabil yang menunjang produktivitas tinggi (Syukur M, Sujiprihati dan Yunianti, 2015).

Kegiatan uji daya hasil terhadap beberapa genotipe brokoli yang berpotensi memiliki daya hasil tinggi sangat perlu dilakukan. Meskipun tanaman brokoli sudah dibudidayakan di lingkungan yang sesuai dengan syarat tumbuhnya (dataran tinggi) namun tetap harus diketahui secara pasti mulai dari keragaan dan daya hasilnya agar dapat dievaluasi untuk pengembangan lebih lanjut hingga diperoleh beberapa genotipe terpilih yang dapat diharapkan menjadi calon varietas unggul baru untuk dilepas dipasaran.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan karakter kuantitatif dan kualitatif tanaman brokoli yang diuji dan mendapatkan genotipe brokoli hibrida yang berdaya hasil tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan yaitu terdapat genotipe brokoli yang mempunyai potensi hasil lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Brokoli

Brokoli berasal dari bahasa Italia yang mana jika dalam bahasa latin brokoli berarti *Brachium* (lengan) atau cabang. Di Italia istilah ini digunakan untuk tunas bunga yang dapat dimakan dari tanaman keluarga *Brassica*. Brokoli memiliki beberapa jenis warna pada kepala bunganya dan yang berwarna hijau, ungu atau putih menjadi sayuran yang populer di benua Eropa sejak abad ke-18 (Dixon, 2007). Tanaman brokoli merupakan tanaman sayuran semusim dengan taksonomi yang termasuk kedalam kingdom Plantae, filum Tracheophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Capparales, famili Cruciferae (Holubec, Uzundzhalieva, Vörösváry, Donnini, Bulińska, dan Strajeru.2013). Sedangkan menurut Maggioni (2015) taksonomi tanaman brokoli adalah yang termasuk ke dalam Ordo Brassicales (Cruciales), Famili Brassicaceae (Cruciferae), Suku Brassiceae, Sub-suku Brassicinae, Genus *Brassica* dan Species *Brassica oleracea* Var. *italica* L.

Manfaat tanaman brokoli sangat banyak. Mulai dari bahan untuk berbagai olahan makanan seperti sayur tumis, sup, es krim dan bolu brokoli, juga bermanfaat sebagai tanaman biofarmaka (tanaman yang bermanfaat untuk obat-obatan, kosmetik dan kesehatan yang dikonsumsi atau digunakan dari bagian-bagian tanaman). Brokoli dimanfaatkan pada bagian bunganya. Bunga brokoli mengandung banyak zat sulforafan yang mampu menghambat atau memblokir pembentukan neoplasma (tumor ganas) sehingga dapat mencegah penyakit kanker isofagus (Ullah, 2015). Konsentrasi kandungan sulforafan menurut Nakagawa, Umeda, Higuchi, Tsuzuki, Suzuki dan Miyazawa (2016) pada bagian kecambah brokoli sebanyak 1.153 mg per 100 g berat kering, kira-kira 10 kali lebih tinggi dari pada bagian bunga brokoli saat dewasa yang hanya mencapai 44-171 mg per 100 g berat kering. Kemudian untuk kandungan nutrisi lainnya, bunga brokoli memiliki kandungan air yang tinggi (89.30%), protein (2.82%), total serat pangan (*total dietary fiber*, TDF) (2.60%) dan karbohidrat (6.64%) serta serat sebesar 3,3 g/100 g pada brokoli mentah (Fatharanni dan Anggraini, 2017).

Menurut Cahyono (2001) Tanaman brokoli termasuk ke dalam tanaman yang berumur pendek (semusim) yang dapat dipanen saat 50-60 hari setelah tanam. Tanaman brokoli memiliki morfologi tanaman sebagai berikut.

a. Akar Tanaman Brokoli

Brokoli memiliki perakaran tunggang yang mana akar utama yang tumbuh menuju pusat bumi dengan kedalaman yang termasuk dangkal yakni sekitar 20cm – 30 cm dan dilengkapi akar-akar lateral yang menyebar dari akar utama ke arah samping. Sistem perakaran tanaman brokoli ini termasuk dangkal dan hal tersebut membuat tanaman brokoli mampu tumbuh baik pada tanah yang gembur dan porous.

b. Batang Tanaman Brokoli

Batang tanaman brokoli tumbuh secara tegak namun panjangnya hanya ± 30 cm. Memiliki ciri-ciri berwarna hijau, halus tidak berambut, kuat, tebal dan lunak. Kemudian batang tanaman brokoli memiliki cabang samping dan hal tersebut yang membedakan antara tanaman brokoli dengan tanaman kembang kol (tidak bercabang).

c. Daun Tanaman Brokoli

Pertumbuhan daun pada bagian batang tanaman brokoli tersusun berselang-seling. Daun tanaman brokoli umumnya berwarna hijau berbentuk bulat telur agak memanjang dengan pangkal daun yang menebal namun lunak dan bagian tepi daun bergerigi (Gambar 1). Selain bergerigi pada bagian tepi daun juga membentuk celah-celah yang menyirip dan agak melengkung ke arah dalam (Cahyono, 2001).



Gambar 1. Tanaman Brokoli

(Sumber: Dalimartha, 2000)

d. Bunga Tanaman Brokoli

Bunga tanaman brokoli ini berupa kumpulan massa bunga yang jumlahnya banyak dan tersusun secara kompak lebih dari 5.000 kuntum bunga yang membentuk bulatan berbagai macam warna (Gambar 2).



Gambar 2. Bunga Brokoli
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Macam-macam warna bunga brokoli mulai dari warna hijau muda, hijau tua, hijau kebiru-biruan (ungu), kuning ataupun putih tergantung dari jenis varietasnya. Ukuran diameter massa bunga mencapai lebih dari 20 cm dan beratnya mencapai kisaran 0,5 kg – 1,3 kg. Bagian ini merupakan bagian terpenting dari tanaman brokoli karena dimanfaatkan dengan cara dikonsumsi sebagai sayuran sehat dan bergizi tinggi. Setiap bunga pada kumpulan kuntum itu memiliki 4 helai daun kelopak, 4 helai daun mahkota dan 6 helai benang sari (Cahyono, 2001).

e. Buah Tanaman Brokoli

Setelah terjadinya penyerbukan bunga brokoli baik secara alami atau penyerbukan silang dapat menghasilkan buah tanaman brokoli terdiri dari banyak biji di dalamnya. Buah tersebut berbentuk polong yang berukuran kecil dengan panjang 3 cm – 5 cm dan juga ramping. Sedangkan untuk biji brokoli sendiri berbentuk bulat kecil berwarna cokelat kehitam-hitaman (Cahyono, 2001).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Brokoli

Tanaman Brokoli pada umumnya ditanam di daerah beriklim basah di dataran tinggi dengan kisaran ketinggian tempat mencapai 1000–2000 m di atas

permukaan laut. Persyaratan tumbuh terkait ketinggian tempat ini merupakan faktor penting karena juga berpengaruh terhadap unsur-unsur iklim lainnya yang dikehendaki tanaman brokoli. Unsur-unsur iklim yang lain yakni mulai dari suhu udara dimana tanaman brokoli membutuhkan suhu udara antara 15,5°C-18°C atau suhu maksimal sampai dengan 24°C. Sedangkan untuk unsur iklim berupa kelembaban udara yang mendukung pertumbuhan brokoli yaitu mencapai kisaran 80%-90%. Selanjutnya yakni curah hujan yang dibutuhkan tanaman brokoli untuk dapat tumbuh baik sekitar 1.000 mm–1.500 mm/tahun (Cahyono, 2001). Tanaman Brokoli dapat tumbuh secara optimal pada jenis tanah yang banyak mengandung humus, gembur, porus, dengan pH tanah antara 6–7. Waktu tanam yang baik adalah pada awal musim hujan atau awal musim kemarau (Setiawati, Mutiningsih, Sopha dan Handayani, 2007).

2.3 Perbedaan Genotipe dan Hibrida

Genotipe merupakan suatu susunan genetik dalam setiap organisme makhluk hidup khususnya tanaman dalam bidang pertanian. Genotipe juga bisa disebut material tanaman yang terdiri dari semua plasma nutfah yang ada, termasuk yang berasal dari varietas, galur, famili atau nomor. Genotipe yang berasal dari galur atau yang merupakan suatu garis keturunan individu tanaman hasil pengembangan tanaman yang memiliki spesifikasi karakter penciri yang membedakan individu tersebut dengan individu lain dan sudah seragam atau homogen. Sedangkan genotipe yang berasal dari varietas atau yang merupakan sekelompok tanaman dari suatu jenis yang ditandai dengan ciri berbeda yang jelas dan stabil atau tidak mengalami perubahan (Syukur, *et al.*, 2015).

Penelitian ini menggunakan bahan tanam yang termasuk ke dalam genotipe hasil hibridisasi atau persilangan dari dua tetua yang berbeda secara genetik yang didalamnya terjadi pengkombinasian gamet dari dua induk yang mana satu sebagai induk jantan dan betina kemudian hasil hibridisasi tersebut akan menjadi calon varietas hibrida baru. Varietas hibrida adalah generasi F1 yang merupakan hasil suatu persilangan sepasang atau lebih tetua yang memiliki karakter unggul (Syukur *et al.*, 2015).

2.4 Silsilah Genotipe yang Diuji

Asal tetua dari masing masing nomor genotipe yang akan diuji, didapat dari koleksi plasma nutfah. Secara singkat, tahapan perakitan tetua jantan dan betina adalah melalui persilangan dengan metode seleksi massa.


2.4.1 Nomor Genotipe BL 17001

Varietas berasal dari perusahaan benih Tokita Seed Company Limited dari Jepang. Dimana varietas BL 17001 berasal dari persilangan tunggal antara galur BL 17001A (betina) dengan karakter tinggi tanaman 55,6 cm; diameter batang 3,6 cm; ukuran daun (28 cm x 21 cm), ukuran bunga (10 cm x 9 cm), umur mulai berbunga 45 HST, umur panen 50 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau, bentuk bunga kubah, warna bunga hijau, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 405,4 gram.

Kemudian untuk galur BL 17001B (jantan) dengan karakter tinggi tanaman 52,7 cm; diameter batang 3,0 cm; ukuran daun (30 cm x 22 cm), ukuran bunga (12 cm x 12 cm), umur mulai berbunga 50 HST, umur panen 56 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau tua, bentuk bunga agak kubah, warna bunga hijau, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 452,6 gram. Berdasarkan kedua tetua tersebut kemudian disilangkan dan mendapatkan nomor genotipe BL 17001 generasi F1 dengan sifat penciri jumlah tunas lateral atau cabang sedikit (1 – 2 cabang/tanaman), tanaman tegak dan ukuran *bead* kecil.

Tabel 1. Proses Pembentukan BL 17001

Tahun	Musim	Betina	Jantan	Lokasi
2006	I	BL 007 X BL 005	BL 002 X BL 006	Jepang
2006	II	06003	06040	Jepang
2007	I	06003-11	06040-8	Jepang
2008	I	06003-11-17	06040-8-20	Jepang
2009	I	06003-11-17-4	06040-8-20-6	Jepang
2010	I	06003-11-17-4-9	06040-8-20-6-4	Jepang
2011	I	06003-11-17-4-9-12	06040-8-20-6-4-13	Jepang
2012	I	06003-11-17-4-9-12-1	06040-8-20-6-4-13-5	Jepang
2013	I	BL 17001A	BL 16075B	Jepang
2014	I	BL 17001A X BL 17001B		Jepang



Tahun	Musim	BL 17001	Lokasi
2017	MK	Penyaringan varietas	Indonesia
2017	MH	Pengujian ulang	Indonesia

2.4.2 Nomor Genotipe BL 17002

Varietas berasal dari perusahaan benih Tokita Seed Company Limited dari Jepang. Dimana varietas BL 17002 berasal dari persilangan tunggal antara galur BL 17002A (betina) dengan karakter tinggi tanaman 54,3 cm; diameter batang 3,0 cm; ukuran daun (30 cm x 21 cm), ukuran bunga (11 cm x 10 cm), umur mulai berbunga 45 HST, umur panen 52 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau tua, bentuk bunga agak kubah, warna bunga hijau, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 415,5 gram.

Kemudian untuk galur BL 17001B (jantan) dengan karakter tinggi tanaman 58,2 cm; diameter batang 3,8 cm; ukuran daun (29 cm x 23 cm), ukuran bunga (14 cm x 12 cm), umur mulai berbunga 48 HST, umur panen 57 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau, bentuk bunga kubah, warna bunga hijau tua, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 422,3 gram.

Tabel 2. Proses Pembentukan BL 17002

Tahun	Musim	Betina	Jantan	Lokasi
2006	I	BL 012 X BL 015	BL 034 X BL 010	Jepang
2006	II	06013	06010	Jepang
2007	I	06013-45	06010-4	Jepang
2008	I	06013-45-31	06010-4-10	Jepang
2009	I	06013-45-31-20	06010-4-10-7	Jepang
2010	I	06013-45-31-20-3	06010-4-10-7-15	Jepang
2011	I	06013-45-31-20-3-7	06010-4-10-7-15-21	Jepang
2012	I	06013-45-31-20-3-7-11	06010-4-10-7-15-21-3	Jepang
2013	I	BL 17002A	BL 17002B	Jepang
2014	I	BL 17002A X BL 17002B		Jepang



Tahun	Musim	BL 17002	Lokasi
-------	-------	----------	--------

2017	MK	Penyaringan varietas	Indonesia
2017	MH	Pengujian ulang	Indonesia

Berdasarkan kedua tetua tersebut kemudian disilangkan dan mendapatkan nomor genotipe BL 17002 generasi F1 dengan sifat penciri jumlah tunas lateral atau cabang sedikit (0 – 1 cabang/ tanaman), tanaman tegak, ukuran *bead* kecil.

2.4.3 Nomor Genotipe BL 16003

Varietas berasal dari perusahaan benih Chia Tai Seed Company Limited dari Thailand. Dimana varietas BL 16003 berasal dari persilangan tunggal antara galur BL 16003A (betina) dengan karakter tinggi tanaman 50,6 cm; diameter batang 3,0 cm; ukuran daun (30 cm x 21 cm), ukuran bunga (10 cm x 10 cm), umur mulai berbunga 45 HST, umur panen 50 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau, bentuk bunga agak datar, warna bunga hijau, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 505,4 gram.

Kemudian untuk galur BL 17001B (jantan) dengan karakter tinggi tanaman 55,5 cm; diameter batang 3,5 cm; ukuran daun (32 cm x 23 cm), ukuran bunga (11 cm x 13 cm), umur mulai berbunga 50 HST, umur panen 57 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau tua, bentuk bunga agak kubah, warna bunga hijau tua, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 400,5 gram.

Tabel 3. Proses Pembentukan BL 16003

Tahun	Musim	Betina	Jantan	Lokasi
2007	I	BL 001 X BLR 105	BL 009 X BLR 204	Thailand
2007	II	52030	52005	Thailand
2008	I	52030-7	52005-5	Thailand
2009	I	52030-7-18	52005-5-9	Thailand
2010	I	52030-7-18-11	52005-5-9-15	Thailand
2011	I	52030-7-18-11-3	52005-5-9-15-21	Thailand
2012	I	52030-7-18-11-3-20	52005-5-9-15-21-10	Thailand
2013	I	52030-7-18-11-3-20-9	52005-5-9-15-21-10-3	Thailand
2013	I	BL 16003A	BL 16003B	Thailand
2013	II	BL 16003A X BL 16003B		Thailand



Tahun	Musim	BL 16003	Lokasi
2016	MK	Penyaringan varietas	Indonesia
2016	MH	Pengujian ulang	Indonesia

Berdasarkan kedua tetua tersebut kemudian disilangkan dan mendapatkan nomor genotipe BL 16003 generasi F1 dengan sifat penciri jumlah tunas lateral atau cabang banyak (5 – 8 cabang per tanaman), tanaman agak tegak, ukuran *bead* kecil.

2.4.4 Nomor Genotipe BL 16075

Varietas berasal dari perusahaan benih Chia Tai Seed Company Limited dari Thailand. Dimana varietas BL 16075 berasal dari persilangan tunggal antara galur BL 16075A (betina) dengan karakter tinggi tanaman 40,2 cm; diameter batang 2,6 cm; ukuran daun (27 cm x 20 cm), ukuran bunga (7 cm x 9 cm), umur mulai berbunga 40 HST, umur panen 48 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau, bentuk bunga kubah, warna bunga hijau, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 305,4 gram.

Kemudian untuk galur BL 17001B (jantan) dengan karakter tinggi tanaman 45,7 cm; diameter batang 3,0 cm; ukuran daun (30 cm x 22 cm), ukuran bunga (10 cm x 12 cm), umur mulai berbunga 45 HST, umur panen 51 HST, bentuk batang bulat, bentuk daun lonjong, warna daun hijau tua, bentuk bunga agak kubah, warna bunga hijau tua, rasa bunga hambar dengan berat per bunga 402,6 gram

Tabel 4. Proses Pembentukan BL 16075

Tahun	Musim	Betina	Jantan	Lokasi
2008	I	BL 019 X BLR 307	BL 012 X BLR 202	Thailand
2008	II	520021	520035	Thailand
2009	I	520021-45	520035-24	Thailand
2010	I	520021-45-20	520035-24-14	Thailand
2011	I	520021-45-20-31	520035-24-14-36	Thailand
2012	I	520021-45-20-31-8	520035-24-14-36-20	Thailand
2013	I	520021-45-20-31-8-11	520035-24-14-36-20-7	Thailand
2014	I	520021-45-20-31-8-11-2	520035-24-14-36-20-7-9	Thailand
2015	I	BL 16075A	BL 16075B	Thailand
2015	II	BL 16075A X BL 16075B		Thailand



Tahun	Musim	BL 16075	Lokasi
2016	MK	Penyaringan varietas	Indonesia
2016	MH	Pengujian ulang	Indonesia

Berdasarkan kedua tetua tersebut kemudian disilangkan dan mendapatkan nomor genotipe BL 16075 generasi F1 dengan sifat penciri jumlah tunas lateral atau cabang banyak (7 – 9 cabang per tanaman), tanaman agak tegak, ukuran bead kecil, umur panen genjah

2.5 Uji Daya Hasil

Program pemuliaan yang mampu menghasilkan varietas unggul baru yang dilepas di pasaran secara komersil merupakan hasil dari beberapa rangkaian tahapan mulai dari pengkoleksian plasma nutfah, kegiatan karakterisasi, seleksi, lalu kegiatan peluasan keragaman genetik yang dapat ditempuh dengan cara hibridisasi, mutasi, fusi protoplas atau melalui upaya rekayasa genetik. Kemudian juga melalui tahapan seleksi setelah peluasan keragaman genetik. Setelah terpilih perlu dievaluasi dan diuji melalui beberapa pengujian hingga pada akhirnya varietas unggul yang baru tersebut dapat dilepas dan mengalami perbanyakan (Syukur *et al.*, 2015). Salah satu tahapan yang penting dan membutuhkan beberapa tahapan yang panjang yakni pada saat evaluasi atau pengujian. Tujuan dari tahapan pengujian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai potensi atau daya hasil, komponen hasil dan sifat agronomis lainnya dari masing-masing genotipe.

Informasi mengenai potensi hasil dapat ditunjukkan melalui sifat-sifat agronomis, faktor genotip, faktor lingkungan juga termasuk faktor pengelolaan tanamannya. Sifat-sifat agronomis yang dimaksud yakni tinggi tanaman, lebar tajuk, umur berbunga dan umur panen, ukuran bunga serta berat bunga sedangkan untuk pengelolaan yang dimaksud yakni upaya mengkondisikan lingkungan dalam mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal dan mampu mencapai hasil yang maksimal. Jika pengelolaan lingkungan yang kurang baik akan mempengaruhi penurunan potensi pertumbuhan dan dapat mengurangi salah satu atau lebih dari satu komponen hasil tanaman yang sedang diuji daya hasilnya. Faktor lingkungan mampu mempengaruhi kemampuan tanaman dalam mengekspresikan potensial

genetiknya. Karena sifat unggul suatu tanaman sangat bervariasi dipengaruhi oleh lingkungan yang terdapat pada wilayah dimana tanaman tersebut ditanam, sistem penanaman, bagian dari tanaman yang dimanfaatkan dan lain-lain (Mangoendidjojo, 2003).

Potensi hasil genotipe yang akan menjadi calon varietas dapat diketahui melalui kegiatan uji daya hasil. Kegiatan uji daya hasil merupakan tahap akhir dari program pemuliaan tanaman (Kuswanto, Waluyo, Soetopo dan Afandhi, 2009). Umumnya terdiri dari beberapa rangkaian tahapan mulai dari uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan selanjutnya yakni uji adaptasi (multilokasi) sebagai tahapan akhir dari rangkaian program pemuliaan tanaman sampai dengan pelepasan sebagai varietas baru (Kuswanto, Kasno, Soetopo, dan Hariastono 2005).

Uji daya hasil pendahuluan secara umum genotipe yang dipilih relatif banyak namun terdapat keterbatasan dalam jumlah benih yang digunakan sebagai bahan tanam dalam pengujian sehingga hanya dilakukan pada satu lokasi dalam satu musim saja. Kemudian hasil dari uji daya hasil pendahuluan tersebut akan diuji lanjut dan kegiatan uji adaptasi. Uji adaptasi atau multilokasi ini dilakukan bertujuan untuk dapat mengetahui daya adaptasi dari genotipe yang diuji dan juga stabilitas hasil yang baik karena pada genotipe yang terpilih, sudah mantap dan memiliki sifat yang diharapkan masih perlu dievaluasi hasil dan keragaannya pada berbagai agroekologi (Sudarna, 2010). Sehingga pada akhir pengujian dapat dilakukan seleksi genotipe yang memiliki sifat unggul yang homogen dan juga yang diharapkan, lebih stabil atau mantap, sehingga dapat dilepas sebagai varietas baru yang memiliki sifat unggul.

3. METODE DAN PELAKSANAAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan terbuka milik PT. BISI International Tbk. di Jalan Brigjen Abdul Manan Wijaya No. 426 Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang pada tanggal 28 Desember 2017–10 Maret 2018. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 1.050 meter di atas permukaan laut dengan rata-rata suhu udara per hari 27°C dan rincian suhu minimum mencapai 16°C-17°C, sedangkan suhu rata-rata maksimum mencapai 36°C-41°C. Kemudian untuk kelembaban udara rata-rata mencapai 72-73% dengan nilai rata-rata curah hujan per hari sebesar 200 mm pada bulan Januari dan 186 mm pada bulan Februari.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; Traktor, *knapsack sprayer*, cangkul, cangkil, lanjaran bambu, pisau, *color chart (RHS colour chart fifth edition)*, alas foto, gembor, neraca, penggaris, jangka sorong, komputer, kamera digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih genotipe brokoli generasi F1 dengan nomor kode BL 17001, BL 17002, BL 16003 dan BL 16075 yang berasal dari PT. BISI International, Tbk yang di introduksi dari Tokita Seed Co. Ltd Jepang; dan benih brokoli varietas Super Royal Green, Green Magic dan Lucky sebagai varietas pembanding. Kemudian kertas label, tisu, *polybag* semai, pupuk kompos, dolomit, pupuk NPK mutiara 16:16:16, *cocopeat* dan pestisida (Insektisida berbahan aktif Beta siflutrin 28 g/L, insektisida berbahan aktif Emetektin benzoate 10 g/L, Fungisida berbahan aktif Benomil 50%, Fungisida berbahan aktif Tembaga Hidroksida 77%, dan Fungisida berbahan aktif Mankozeb 80%).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan penggunaan empat genotipe brokoli BL 17001 (P1), BL 17002 (P2), BL 16003 (P3), BL 17075 (P4) dan tiga varietas hibrida sebagai varietas pembanding yaitu varietas Green Magic (P5), Super Green Royal (P6) dan varietas Lucky (P7). Ulangan yang digunakan sebanyak tiga kali, sehingga didapatkan 21 petak percobaan. Kemudian pada semua perlakuan diacak secara lengkap dalam setiap ulangannya (lampiran 1).

Masing-masing petak percobaan terdiri dari 30 tanaman sehingga jumlah tanaman yang ditanam sebanyak 630 tanaman. Kegiatan pengamatan dilakukan pada 13 tanaman sampel pada setiap petaknya dan sudah ditentukan secara acak menggunakan metode zig-zag (lampiran 2).

3.4 Metode Pelaksanaan

a. Pengolahan Lahan

Kegiatan pengolahan lahan dimulai dari kegiatan sanitasi gulma, pengapuran menggunakan dolomit. Kemudian pemberian pupuk dasar berupa pupuk kompos (3 kg/m^2) dan pupuk NPK 16:16:16 ($0,1 \text{ kg/m}^2$), selanjutnya yakni pengolahan tanah yang dilakukan dengan cara membajak menggunakan traktor pada lahan dengan luasan mencapai $23 \text{ m} \times 12 \text{ m}$. Setelah tanah pada lahan diolah, selanjutnya dibentuk bedengan sebagai petak percobaan dengan ukuran $6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ dan lebar jarak antar bedeng mencapai $0,5 \text{ m}$ dengan susunan yang disesuaikan jumlah petakan dan rancangan percobaan dalam penelitian ini (lampiran 3).

b. Penyemaian

Persemaian dilakukan dengan cara menyebarkan benih sesuai dengan kode genotipe di atas media tanam. Setelah benih disebar, lalu ditutup dengan media tanam lagi hingga mencapai ketebalan $0,5 \text{ cm}$. Media tanam yang digunakan berupa *cocopeat* dan pupuk kompos dengan perbandingan 3:1. Kemudian dilakukan penyiraman setiap pagi hari jika media semai mulai mengering. Jika benih sudah mulai berkecambah pada hari ke 12 setelah semai, bibit dipindahkan ke dalam plastik semai berukuran panjang 9 cm dan lebar 6 cm satu per satu seperti yang terdapat pada Gambar 4. Kemudian saat bibit sudah berumur 25 hari setelah semai, dengan ciri-ciri bibit memiliki 3-4 helai daun, bibit siap ditanam di lahan dan dilakukan penyulaman hingga 10 hari setelah tanam.

c. Penanaman

Kegiatan tanam dilaksanakan setelah bibit berumur 25 hari setelah semai dengan ciri-ciri sudah memiliki 3-4 helai daun. Cara menanam satu bibit pada satu lubang tanam dengan menggunakan jarak tanam $50 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, dimana jarak 50 cm untuk jarak antar baris dalam sistem *double row* dan jarak 40 cm untuk jarak antar tanaman brokoli yang ditanam dalam setiap barisnya. Setelah bibit ditanam, dilakukan penyiraman secukupnya.

d. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyulaman yang dilakukan sampai dengan 10 HST. Kemudian untuk kegiatan pemupukan menggunakan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dengan cara membuat lubang di sekitar daerah perakaran, memasukkan pupuk ke lubang, dan menutup lubang kembali dalam interval waktu dua minggu sekali sehingga didapatkan waktu pemupukan pada 14 HST, 28 HST dan 32 HST dengan dosis 10 g per tanaman.

Setelah kegiatan pemupukan susulan, dilakukan perawatan berupa penyiangan gulma dan juga pembumbunan agar tanaman tidak mudah rebah. Selanjutnya pada kegiatan pengairan dilakukan secara berkala dengan pertimbangan kondisi kelembaban tanah. Jika tanah mulai mengering akan dilakukan penyiraman dengan tujuan untuk mempertahankan kelembaban tanah yang cukup untuk pertumbuhan. Sedangkan untuk kegiatan pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara menyesuaikan keadaan dengan pertimbangan hasil monitoring hama dan penyakit tanaman brokoli.

e. Panen

Panen dilakukan apabila bunga sudah memenuhi ciri-ciri bunga brokoli yang sudah siap panen meliputi ukuran bunga sudah maksimal dan padat namun belum pecah. Kegiatan panen dilakukan pada kisaran umur panen 50 - 60 hari setelah tanam. Adapun cara pemanenannya yakni dengan memotong sebagian batang sepanjang 10-15 cm lengkap beserta bunga.

3.5 Variabel Pengamatan

Kegiatan pengamatan yang dilakukan dalam penelitian bertujuan untuk mendapatkan informasi keragaan dan juga potensi hasil dari ketujuh genotipe yang diuji dengan cara mengamati beberapa sifat kuantitatif dari 13 tanaman sampel brokoli dari setiap plot pengamatan sebagai berikut.

1. Jumlah cabang, dilakukan dengan cara menghitung jumlah cabang (tunas lateral) yang muncul dari ketiak daun. Setelah dihitung akan dilakukan pemangkasan pada semua tunas lateral. Perhitungan akan dilakukan pada saat umur 35 hari setelah tanam.

2. Panjang tanaman (cm). Dilakukan dengan mengukur bagian pangkal batang hingga ujung helai daun yang teratas menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam.
3. Lebar tanaman (cm). Dilakukan dengan mengukur bagian tajuk tanaman pada daun yang teratas dari kiri ke kanan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam.
4. Panjang daun (cm). Dilakukan dengan mengukur bagian pangkal hingga ujung helai daun. Daun yang diukur adalah daun berukuran maksimal terletak di ruas kelima. Pengukuran dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam.
5. Lebar daun (cm). Dilakukan dengan mengukur bagian terlebar dari helai daun, tegak lurus terhadap tulang daun. Daun yang diukur adalah daun berukuran maksimal terletak di ruas kelima. Pengukuran dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam.
6. Jumlah daun (helai). Dilakukan dengan menghitung daun yang sudah terbuka sempurna yang dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam.
7. Umur berbunga, hari setelah tanam (HST) Merupakan jumlah selisih hari antara waktu tanam dan waktu mulai muncul bunga 50% dari populasi tanaman dalam setiap plot.
8. Umur panen, hari setelah tanam (HST). Merupakan jumlah selisih hari antara waktu tanam dan bunga siap panen dengan ciri-ciri bunga sudah memiliki ukuran dan kepadatan yang optimal namun belum pecah, pada 50% populasi tanaman dalam setiap plot.
9. Panjang bunga (cm). Dilakukan dengan cara memotong bagian kepala bunga secara membujur kemudian mengukur panjang bunga dari pangkal bunga hingga ujung atas bunga pada saat bunga brokoli sudah dipanen.
11. Diameter bunga (cm) Merupakan rerata diameter yang telah diukur menggunakan jangka sorong dari 13 bunga yang dipanen sebagai sampel yang cukup mewakili.
12. Berat bunga rata-rata (gram). Dilakukan dengan cara menimbang bunga hasil panen dari ke 13 tanaman sampel kemudian diambil nilai reratanya.
13. Berat bunga per plot (kilogram/plot). Merupakan total berat semua bunga yang berada dalam satu plot pada saat bunga brokoli sudah dipanen.

14. Potensi Hasil (ton/Ha). Merupakan nilai konversi dari berat bunga per plot kemudian dihitung menggunakan rumus produktivitas sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luasan plot (m}^2\text{)}} \times \text{Produksi/plot} \times 80\%$$

Kemudian pengamatan tidak hanya dilakukan pada sifat kuantitatif saja, melainkan juga beberapa sifat kualitatif dari 6 tanaman sampel brokoli. Karakter yang akan diamati merupakan beberapa karakter penting yang dibutuhkan untuk deskripsi varietas menurut Pedoman Pendaftaran Varietas oleh Kementerian Pertanian 2016 sebagai berikut.

1. Bentuk bunga. Dilakukan dengan cara melihat bentuk bunga apakah seperti kubah atau cenderung datar dan diamati pada saat panen.
2. Warna bunga. Dilakukan dengan cara melihat warna bunga dan dicocokkan dengan *color chart (RHS colour chart fifth edition)* pada saat panen.
3. Rasa bunga. Uji rasa bunga dilakukan setelah panen, dimana bunga brokoli pasca panen dibersihkan lalu direbus dalam air mendidih selama kurang lebih 10 detik kemudian dirasakan hambar atau terdapat rasa lain dengan cara dikunyah. Melibatkan 5 orang sebagai *tester*.
4. Daya simpan bunga. Daya simpan bunga, dengan mengambil 6 bunga masing-masing genotipe dan disimpan di ruang pada suhu 20 – 25 °C dan diamati perubahan warna bunga dan menguningnya hampir seluruh *bead* bunga.

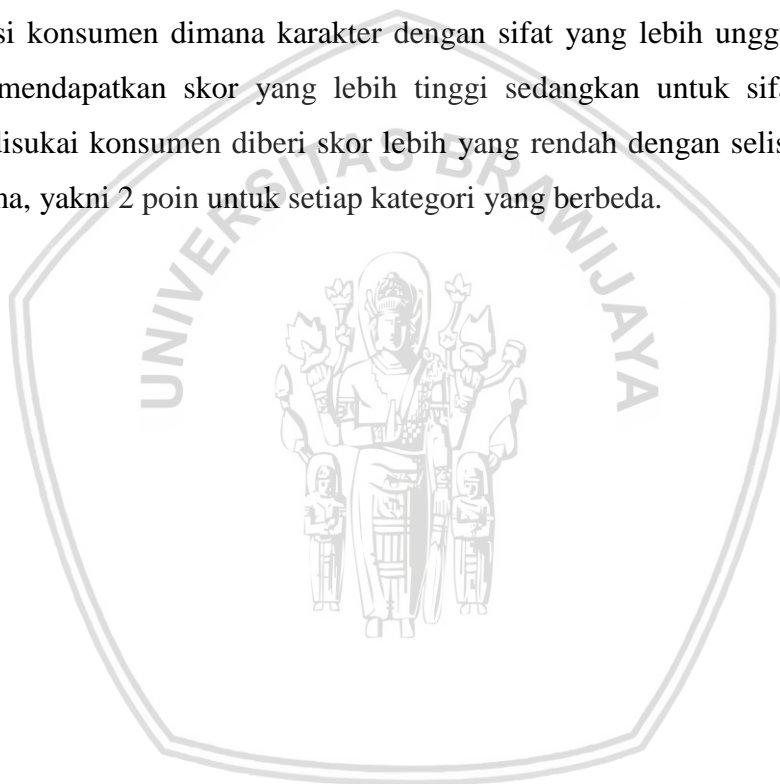
3.6 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilakukan dengan uji F hitung apabila perlakuan menunjukkan pengaruh beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada Taraf 5%. Berikut ini merupakan rumus perhitungan Uji (BNJ) dengan rumus $\text{BNJ } 0,05 = q_{\alpha;p;dbg} \times \sqrt{((KTg)/r)}$

Tabel 5. Analisis Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	t-1	JKp	KTp	F. Hitung P	
Ulangan	n-1	JKu	KTu	F. Hitung U	
Galat	(n-1)(t-1)	JKg	KTg		
Total	tn-1	JKT			

Kemudian untuk data kualitatif dianalisis menggunakan metode skoring dengan menampilkan data kualitatif secara keseluruhan dan dihubungkan dengan karakter kuantitatif untuk dapat menunjukkan bahwa nomor genotipe yang mana yang paling banyak memiliki keunggulan, ditinjau dari keseluruhan karakter tanaman sebagai keragaan atau performa dari masing-masing nomor genotipe yang diuji berserta ketiga varietas pembandingnya. Setiap karakter kuantitatif tanaman dikategorikan menurut notasi-notasi hasil analisis uji lanjut BNJ. Setiap notasi yang berbeda memiliki nilai skor yang berbeda juga, yakni selisih 2 poin untuk setiap perbedaan notasi sedangkan karakter kualitatif tanaman dikategorikan menurut preferensi konsumen dimana karakter dengan sifat yang lebih unggul atau lebih disukai mendapatkan skor yang lebih tinggi sedangkan untuk sifat-sifat yang kurang disukai konsumen diberi skor lebih yang rendah dengan selisih nilai skor yang sama, yakni 2 poin untuk setiap kategori yang berbeda.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Secara umum, pertumbuhan dan perkembangan tanaman brokoli mulai dari proses pembibitan sampai dengan kegiatan perawatan tanaman setelah penanaman hingga tanaman berbunga menunjukkan kondisi yang baik. Meskipun masih terdapat beberapa serangan hama dan penyakit yang menyerang, namun masih dapat teratasi dengan melakukan tindakan pengendalian hama dan penyakit secara fisik saat proses pengolahan lahan, secara mekanik dengan cara mengambil hama secara langsung menggunakan tangan dan yang terakhir pengendalian secara kimia menggunakan insektisida dan fungisida. Berdasarkan pengendalian yang telah dilakukan, kondisi tanaman berhasil untuk tetap terjaga, baik dari pertumbuhan dan juga perkembangannya hingga dapat diamati dan dipanen. Berikut (Gambar 3) merupakan gambaran kondisi hamparan lahan tanaman brokoli saat penelitian.



Gambar 3. Hamparan Lahan Tanaman Brokoli

Kegiatan pengamatan yang telah dilakukan pada karakter kuantitatif seperti jumlah cabang, panjang tanaman, lebar tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, umur berbunga, umur panen, panjang bunga, diameter bunga, berat bunga, berat bunga per plot dan potensi dan karakter kualitatif seperti bentuk, rasa, warna dan daya simpan bunga sebagai variabel yang menghasilkan hasil pengamatan sebagai berikut.

4.1.1 Karakter Kuantitatif

Beberapa variabel yang diamati pada percobaan uji daya hasil ini sebagian besar merupakan karakter kuantitatif tanaman dengan hasil analisis data yang terdapat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Ragam

Karakter	Perlakuan (Beberapa Nomor Genotipe)
Jumlah Cabang	**
Panjang Tanaman	**
Lebar Tanaman	*
Diameter Batang	**
Jumlah Daun	tn
Panjang Daun	tn
Lebar Daun	tn
Umur Berbunga	**
Umur Panen	**
Panjang Bunga	tn
Diameter Bunga	tn
Berat Bunga Rata-rata	**
Berat Bunga/plot	**
Potensi Hasil	**

Keterangan:

tn: tidak berbeda nyata; (*): berbeda nyata; (**): sangat berbeda nyata

a. Jumlah Cabang

Pada variabel jumlah cabang tanaman brokoli, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata. Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 7 di bawah, karakter jumlah cabang yang banyak terdapat pada nomor genotipe BL 16075 dengan nilai rerata 8,33 dan berbeda nyata dengan BL 17001, BL 17002 dan varietas Super Royal Green. Sedangkan untuk jumlah cabang yang sedikit terdapat pada nomor genotipe BL 17002 dengan nilai rerata 0,33 dan berbeda nyata dengan BL 16075, varietas Green Magic dan varietas Lucky.

Tabel 7. Nilai Rerata karakter Jumlah Cabang

Nomor Genotipe	Nilai Rerata
BL 17001	2,00 a
BL 17002	0,33 a
BL 16003	6,67 b
BL 16075	8,33 b
Green Magic	6,67 b
Super Royal Green	1,00 a
Lucky	6,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur Taraf 5%.

b. Panjang dan Lebar Tanaman

Pada variabel panjang dan lebar tanaman brokoli, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata.

Tabel 8. Nilai Rerata Karakter Panjang dan Lebar Tanaman

Nomor Genotipe	Nilai Rerata	
	Panjang (cm)	Lebar (cm)
BL 17001	36,67 ab	45,33 ab
BL 17002	40,67 a	47,00 ab
BL 16003	36,33 ab	50,67 b
BL 16075	33,33 b	47,67 ab
Green Magic	41,33 a	46,00 ab
Super Royal Green	31,00 b	41,00 a
Lucky	36,00 ab	51,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur Taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 8, karakter panjang tanaman yang panjang terdapat pada varietas Green Magic dengan nilai rerata panjang tanaman mencapai 41,33 cm dan tidak berbeda nyata dengan BL 17001, BL 17002 dan BL 16003 dan varietas Lucky. Sedangkan panjang tanaman yang pendek, ditunjukkan oleh varietas Super Royal Green dengan nilai rerata hanya 31 cm serta berbeda nyata

dengan nomor genotipe BL 17002 dan varietas Green Magic. Tabel 8 di atas juga menunjukkan nilai rerata karakter lebar tanaman. Lebar tanaman yang tinggi nilai reratanya terdapat pada varietas Lucky (51 cm) dan berbeda nyata hanya dengan varietas Super Royal Green. Sedangkan rerata lebar tanaman yang rendah, ditunjukkan oleh Varietas Super Royal Green dengan nilai 41 cm dan tidak berbeda nyata dengan semua genotipe perlakuan kecuali BL 16003 dan varietas Lucky.

c. Diameter Batang

Pada variabel diameter batang tanaman brokoli, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata.

Tabel 9. Nilai Rerata Karakter Diameter Batang

Nomor Genotipe	Nilai Rerata (cm)
BL 17001	2,23 ab
BL 17002	2,33 ab
BL 16003	2,63 a
BL 16075	2,03 bc
Green Magic	2,20 ab
Super Royal Green	1,73 c
Lucky	2,10 bc

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur Taraf 5%.

Tabel 9 di atas menunjukkan hasil diameter batang yang lebar pada nomor genotipe BL 16003 (2,63 cm) dan tidak berbeda nyata dengan nomor genotipe BL 17001, BL 17002, dan varietas Green Magic. Sedangkan diameter batang yang sempit terdapat Varietas Super Royal Green (1,73 cm) dan berbeda nyata dengan semua genotipe perlakuan kecuali dengan nomor genotipe BL 16075 dan Varietas Lucky.

d. Jumlah Daun

Pada variabel jumlah daun tanaman brokoli, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan pertumbuhan jumlah daun yang tidak berbeda nyata seperti yang terdapat pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Nilai Rerata Karakter Jumlah Daun

Nomor Genotipe	Nilai Rerata (helai)
BL 17001	10,00
BL 17002	10,00
BL 16003	10,67
BL 16075	9,33
Green Magic	10,00
Super Royal Green	8,33
Lucky	9,33

Tabel 10 di atas menunjukkan rata-rata jumlah daun yang sedikit yaitu pada varietas Super Green Royal (8,33 helai). Lalu untuk nomor genotipe BL 16075 memiliki rata-rata jumlah daun yang sama dengan varietas Lucky (9.33 helai). Sedangkan pada nomor genotipe BL 17001, BL 17002 dan varietas Green Magic memiliki jumlah daun yang sama yakni 10 helai daun kecuali BL 16003 yang merupakan nomor genotipe yang memiliki jumlah daun yang banyak yaitu 10,67 cm.

e. Panjang dan Lebar Daun

Pada variabel panjang dan lebar daun tanaman brokoli, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan pertumbuhan panjang dan lebar daun yang tidak berbeda nyata seperti yang terdapat pada tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Nilai Rerata Karakter Panjang dan Lebar Daun

Nomor Genotipe	Nilai Rerata	
	Panjang (cm)	Lebar (cm)
BL 17001	24,00	16,33
BL 17002	25,67	16,00
BL 16003	25,67	16,33
BL 16075	23,33	16,00
Green Magic	26,00	16,00
Super Royal Green	22,00	14,33
Lucky	25,67	15,00

Berdasarkan data dalam Tabel 11, rerata panjang daun yang rendah yaitu pada varietas Super Green Royal (22 cm). Disusul nomor genotipe BL 17001 (24 cm) dan nomor genotipe BL 17002 BL 16003 memiliki rerata panjang daun yang sama dengan varietas Lucky, yaitu 25,67 cm. Sedangkan rerata panjang daun yang tinggi terdapat varietas Green Magic, yakni 26 cm.

Karakter rerata lebar daun yang tinggi yaitu ada pada varietas Super Green Royal (14,33 cm). Disusul oleh varietas Lucky, yaitu 15 cm dan nomor genotipe BL 17002, BL 16075 memiliki rata-rata panjang daun yang sama dengan varietas Green Magic yaitu 16 cm. Sedangkan untuk rerata lebar daun yang tinggi, terdapat varietas nomor genotipe BL 17001 dan BL 16003, yaitu 16,33 cm.

f. Umur Berbunga dan Umur Panen

Beberapa genotipe yang diuji menghasilkan umur berbunga dan umur panen yang berbeda nyata. Tabel 12 di bawah, menunjukkan hasil rerata umur berbunga yang dalam pada varietas Super Royal Green dengan nilai rerata mencapai 55,67 HST dan berbeda nyata dengan BL 16003, BL 16075 dan varietas Green Magic. Sedangkan rerata umur berbunga yang genjah terdapat pada nomor genotipe BL 16075 dengan nilai rerata 43,33 HST dan berbeda nyata dengan semua genotipe perlakuan, kecuali dengan varietas Green Magic.

Tabel 12. Nilai Rerata Karakter Umur Berbunga dan Umur Panen

Nomor Genotipe	Nilai Rerata Umur	
	Berbunga (HST)	Panen (HST)
BL 17001	50,00 bc	56,33 b
BL 17002	50,33 bc	57,00 bc
BL 16003	49,67 b	56,00 b
BL 16075	43,33 a	54,33 a
Green Magic	47,67 ab	56,67 bc
Super Royal Green	55,67 a	61,67 c
Lucky	52,33 bc	57,67 bc

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur Taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 12 di atas menunjukkan hasil umur panen yang dalam atau lambat pada varietas Super Royal Green dengan nilai rerata 61,67 HST dan berbeda nyata dengan semua genotipe perlakuan. Sedangkan umur panen yang genjah terdapat pada genotip BL 16075 dengan nilai rerata 54,33 HST dan tidak berbeda nyata dengan genotipe BL 16003 dan BL 17001.

g. Panjang Bunga dan Diameter Bunga

Pada variabel panjang dan diameter bunga brokoli dari beberapa nomor genotipe yang diuji menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata seperti yang dapat di lihat pada Tabel 13 berikut ini.

Tabel 13. Nilai Rerata Karakter Panjang dan Diameter Bunga.

Nomor Genotipe	Nilai Rerata	
	Panjang Bunga (cm)	Diameter Bunga (cm)
BL 17001	10,45	11,39
BL 17002	11,02	10,04
BL 16003	9,14	10,56
BL 16075	9,48	10,33
Green Magic	9,58	11,24
Super Royal Green	11,41	11,27
Lucky	9,60	11,04

Tabel 13 di atas menunjukkan hasil rerata panjang bunga yang rendah yaitu pada nomor genotipe BL 16003 (9,14 cm) dan hampir sama dengan beberapa genotipe lain yakni masih dalam kisaran 9,48 cm sampai 10,45 cm. Sedangkan rerata panjang bunga yang tinggi dimiliki oleh varietas Super Royal Green yakni mencapai 11,41 cm. Karakter diameter bunga brokoli, nomor genotipe BL 17002 merupakan genotipe dengan nilai rerata diameter bunga yang rendah yaitu 10,04 cm dan yang memiliki rerata diameter bunga yang tinggi yaitu BL 17001 dengan diameter mencapai 11,39 cm. Namun, jika dilihat dari keseluruhan data rata-rata diameter bunga yang dihasilkan tidak berbeda jauh, hanya berada kisaran 10 cm sampai dengan 11 cm.

h. Berat Bunga dan Berat Bunga/plot

Pada variabel berat bunga brokoli, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan berat yang berbeda nyata seperti yang tersaji pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14 Nilai Rerata karakter Berat Bunga dan Berat Bunga/plot

Nomor Genotipe	Nilai Rerata	
	Berat Bunga (g)	Berat Bunga/plot (kg)
BL 17001	331,41 a	9,32 a
BL 17002	273,08 bc	7,92 b
BL 16003	328,20 a	9,33 a
BL 16075	265,38 c	7,33 b
Green Magic	312,82 ab	8,23 ab
Super Royal Green	315,38 ab	8,17 ab
Lucky	292,31 abc	7,90 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur Taraf 5%.

Rerata berat bunga yang tinggi terdapat pada nomor genotipe BL 17001 tidak berbeda nyata dengan nomor genotipe BL 16003 dan juga tidak berbeda nyata dengan ketiga varietas pembandingnya. Namun BL 17001 berbeda nyata dengan BL 17002 dan BL 16075. Nilai rerata berat bunga yang rendah terdapat pada BL 16075 dan berbeda nyata dengan BL 17001, BL 16003, varietas Green Magic dan varietas Super Royal Green. Sedangkan untuk varietas Lucky tidak berbeda nyata dengan semua genotipe perlakuan.

Tabel 14 di atas menunjukkan hasil rerata berat bunga per plot yang tinggi dihasilkan oleh nomor genotipe BL 16003 dan tidak berbeda nyata dengan BL 17001, varietas Green Magic dan Super Royal Green. Namun, BL 16003 berbeda nyata dengan BL 17002, BL 16075 dan varietas Lucky. Sedangkan nilai yang rendah terdapat pada nomor genotipe BL 16075 dan tidak berbeda nyata dengan semua genotipe kecuali BL 17001 dan BL 16003.

i. Potensi Hasil

Pada variabel potensi hasil bunga brokoli dalam percobaan ini, beberapa genotipe yang diuji menghasilkan potensil hasil yang berbeda nyata. Tabel 15 di bawah menunjukkan bahwa nomor genotipe yang memiliki potensi hasil yang tinggi yaitu BL 16003 (12,45 ton/Ha) dan tidak berbeda nyata dengan BL 17001 (12,42 ton/Ha), varietas Green Magic dan Super Royal Green. Namun berbeda nyata dengan BL 17002, BL 16075 dan varietas Lucky. Sedangkan nilai yang rendah terdapat pada nomor genotipe BL 16075 (ton/Ha) dan berbeda nyata dengan BL 17001 dan BL 16003.

Tabel 15 Nilai Rerata Karakter Potensi Hasil

Nomor Genotipe	Nilai Rerata (ton/Ha)
BL 17001	12,42 a
BL 17002	10,57 b
BL 16003	12,45 a
BL 16075	9,78 b
Green Magic	10,98 ab
Super Royal Green	10,89 ab
Lucky	10,53 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur Taraf 5%.

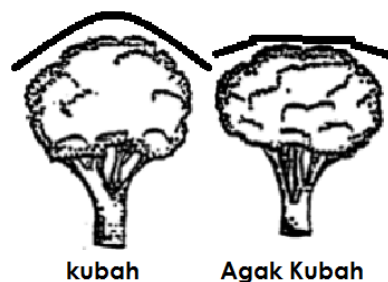
4.1.2 Karakter Kualitatif

Variabel yang diamati dalam percobaan uji daya hasil ini selain karakter kuantitatif tanaman juga terdapat karakter kualitatif tanaman brokoli. Berdasarkan hasil pengamatan karakter kualitatif dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif

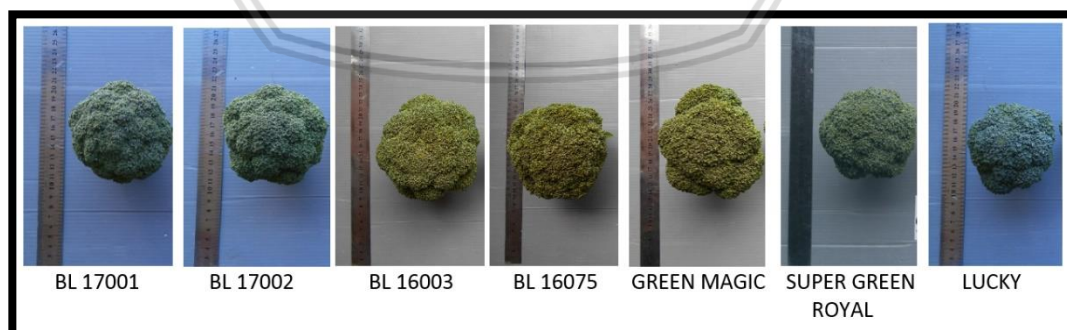
Nomor Genotipe	Bentuk Bunga	Rasa Bunga	Daya simpan	Warna Bunga
BL 17001	Kubah	Hambar	3 hari	RHS Green Group 138 B
BL 17002	Kubah	Hambar	5 hari	RHS Green Group 138 B
BL 16003	Agak Kubah	Manis	3 hari	RHS Green Group 137 D
BL 16075	Agak Kubah	Hambar	3 hari	RHS Green Group 138 A
Green Magic	Kubah	Hambar	3-4 hari	RHS Green Group 137 C
S Royal Green	Kubah	Manis	3 hari	RHS Green Group 138 B
Lucky	Kubah	Manis	4 hari	RHS Green Group 138 B

Tabel 16 di atas, menunjukkan hasil karakter bentuk bunga yang bulat seperti kubah dimiliki oleh nomor genotipe BL 17001 dan BL 17002 dan tidak berbeda dengan bentuk bunga milik ketiga varietas pembandingan yakni, berbentuk seperti kubah (*dome*). Sedangkan pada nomor genotipe BL 16003 dan 16075 memiliki bentuk bunga agak kubah atau tidak membulat sempurna. Ilustrasi penggambaran bentuk bunga lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Ilustrasi Perbedaan Bentuk Bunga Brokoli

Kemudian untuk karakter rasa bunga dengan rasa yang manis hanya dimiliki oleh nomor genotipe BL 16003, varietas Super Royal Green dan varietas Lucky. Sedangkan pada nomor genotipe lain (BL 17001, BL 17002 dan BL 16075) memiliki karakter rasa bunga yang sama dengan varietas Green Magic yaitu hambar. Karakter kualitatif selanjutnya yakni, kualitas daya simpan bunga brokoli. Berdasarkan hasil pengamatan, daya simpan yang lama ditunjukkan oleh nomor genotipe BL 17002 yang memiliki daya simpan sampai dengan lima hari di suhu ruang. Kemudian disusul varietas Green Magic dan varietas lucky yang memiliki daya simpan mencapai empat hari. Sedangkan daya simpan yang lebih singkat dimiliki oleh nomor genotipe BL 17001, BL 16003 dan BL 16075 yaitu 3 hari saja atau hal tersebut sama dengan daya simpan varietas pembanding Super Green Royal yakni hanya 3 hari masa simpan. Karakter warna bunga juga tidak berbeda jauh, yakni termasuk kedalam kelompok warna hijau dengan detil kode yang tertera pada tabel 16 di atas dan perbedaan warna hijaunya dapat dilihat secara visual pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Perbandingan Warna Bunga Brokoli

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dapat diamati melalui fenotipe tanaman yang diukur serta dinyatakan dalam satuan tertentu. Keempat nomor genotipe yang diuji dan ketiga varietas pembandingnya sebagai perlakuan, ditanam pada lokasi yang sama, yaitu di daerah dataran tinggi dengan ketinggian mencapai 1.050 meter di atas permukaan laut, sehingga lingkungan diestimasikan homogen atau sama. Jika terdapat perbedaan hasil analisis ragam yang berbeda nyata pada beberapa variabel dari masing-masing genotipe perlakuan, dapat disebabkan oleh faktor genetik yang dimiliki masing-masing genotipe tanaman brokoli. Sebaliknya, jika menghasilkan perbedaan yang tidak nyata pada hasil analisis ragam variabel semua genotipe perlakuan, dapat disebabkan adanya faktor genetik dan interaksi dengan faktor lingkungan yang mendominasi. Menurut Syukur, Sujiprihati dan Yunianti (2012) menyatakan bahwa penampilan individu tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik, faktor lingkungan dan interaksi antara kedua faktor tersebut. Jika lingkungan tempat tumbuh tanaman itu sama untuk masing-masing genotipe, menunjukkan bahwa perbedaan karakter lebih disebabkan oleh faktor genetik yang diwariskan dari tetuanya.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah didapatkan dari beberapa karakter kuantitatif sebagai variabel pengamatan, 9 dari 14 karakter kuantitatif menunjukkan hasil yang berbeda nyata, sedangkan 5 dari 14 karakter kuantitatif menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Karakter yang menunjukkan hasil analisis ragam yang tidak nyata itu diantaranya adalah karakter jumlah daun, panjang, lebar daun, panjang bunga dan diameter bunga. Hal tersebut dapat disebabkan karena sifat dari karakter kuantitatif. Jika ditinjau menggunakan teori genetik, karakter kuantitatif merupakan sifat yang dipengaruhi oleh banyak gen sehingga pada kenampakan fenotipe selama proses pertumbuhannya dapat lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau bahkan berinteraksi dengan faktor lingkungan. Sama halnya seperti pendapat menurut Nasir (2001), dimana karakter kuantitatif tersebut umumnya dikendalikan oleh banyak gen (poligen) dan merupakan hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan langsung dengan karakter fisiologi dan morfologi tanaman.

Berdasarkan hasil analisis ragam, karakter jumlah daun dari keempat nomor genotipe yang diuji dan ketiga varietas pembandingnya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Akibat keadaan lingkungan yang lembab dengan kelembaban udara rata-rata mencapai 72-73% pada musim hujan di dataran tinggi, mengakibatkan potensi serangan penyakit bercak daun (*Alternaria brassicae*) menjadi cukup parah, namun masih dapat dikendalikan. Selain penyakit, juga terdapat serangan hama ulat perusak daun (*Plutella xylostella*) yang menyerang pada bagian daun pada beberapa genotipe. Kedua penyebab tersebut dapat membuat daun menjadi tidak normal (mengalami gejala menguning, kering, dan berlubang) terutama pada daun yang berada di bagian bawah dan berpengaruh pada pertumbuhan daun serta mempengaruhi fenotipe jumlah daun pada setiap genotipe yang diuji menjadi kurang optimal.

Menurut Pratama, T. Suastika, G dan Nurmansyah, A. (2016) Penyakit bercak daun *Alternaria brassicae* ini berupa bercak-bercak bulat kecil, berwarna kecokelatan yang menyebar ke seluruh daun yang lebih tua dan menyebabkan daun berlubang-lubang. Penyakit ini berdampak pada pertumbuhan jumlah daun yang ada pada setiap individu tanaman dimana semakin parah intensitasnya maka akan semakin banyak daun yang rusak dan tidak berfotosintesis secara optimal. Menurut hasil penelitian Buntoro, Rogomulyo dan Trisnowati (2014) karakter jumlah daun yang banyak pada tanaman dapat berpengaruh terhadap tingginya aktivitas fotosintesis. Pengaruh ini dapat disebabkan karena semakin banyak jumlah daun yang dimiliki individu tanaman akan semakin tinggi kemampuannya dalam melakukan proses fotosintesis. Sehingga hasil proses fotosintesis, secara langsung akan mempengaruhi fase pertumbuhan dan perkembangan bunga brokoli. Namun kerusakan pada daun-daun yang terserang penyakit, cenderung tidak akan menurunkan kualitas bunga baik berupa perubahan warna dan bentuk bunga, sehingga hasil tanaman masih bisa dipanen dan dijual.

Karakter panjang daun dan lebar daun dari keempat nomor genotipe yang diuji dan ketiga varietas pembandingnya, menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini dapat disebabkan karena karakteristik secara genetik dari masing masing nomor genotipe memiliki sifat penciri daun yang sama, yakni bentuk daun yang lonjong, sehingga saat proses pengukuran, baik panjang daun dan juga lebar

daun dari masing-masing genotipe tidak memiliki selisih perbedaan yang terlalu jauh dan menghasilkan analisis ragam yang tidak berbeda nyata. Sifat penciri berupa bentuk daun yang lonjong ini ditinjau dari sifat tetua masing-masing genotipe yang diturunkan kepada generasi pertamanya dan sama halnya dengan ketiga varietas pembandingnya yang memiliki karakter bentuk daun yang hampir serupa yakni bentuk lonjong, elips dan menyirip yang terlampir dalam deskripsi masing-masing varietas yang terdapat dalam lampiran 4-6.

Demikian pula untuk karakter panjang bunga dan diameter bunga dari keempat nomor genotipe yang diuji dan ketiga varietas pembandingnya yang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini dapat disebabkan karena karakteristik secara genetik dari masing masing nomor genotipe yang memiliki sifat penciri bentuk bunga yang hampir sama yakni bentuk kubah dan agak kubah. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah, dari masing-masing genotipe perlakuan dan ketiga varietas pembandingnya sekilas memiliki ukuran yang terlihat tidak berbeda dan sesuai dengan hasil analisis yang tidak berbeda nyata dari masing-masing genotipe dengan varietas pembandingnya.



Gambar 6. Perbandingan karakter masing-masing genotipe bunga brokoli

Lingkungan tempat tumbuh juga dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan dan perkembangan bunga brokoli yang terbentuk. Berdasarkan ketiga varietas yang digunakan ketiganya merupakan tipe brokoli yang memiliki lingkungan adaptasi yang baik pada dataran tinggi dan saat musim kemarau seperti yang terlampir pada deskripsi varietas. Berbeda dengan kondisi saat penelitian ini dilaksanakan, yakni pada saat musim hujan dengan nilai curah hujan 186-200 mm/bulan memungkinkan

untuk masing-masing tanaman setiap varietas pembandingan tidak dapat menampilkan sifat genetik dari karakter panjang dan lebar bunga yang dimiliki masing-masing perlakuan secara optimal, sehingga didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata setelah dilakukan analisis ragam. Hal ini sama seperti pendapat Septeningsih, Soegianto dan Kuswanto (2013) dimana faktor genetik atau faktor turunan suatu tanaman tidak dapat terlihat sifat yang ada pada keturunannya kecuali pada kondisi lingkungan adaptasi yang sesuai.

Berbeda dengan kelima karakter diatas yang memiliki hasil analisis yang tidak nyata, karakter-karakter berikut merupakan beberapa karakter yang memiliki hasil analisis ragam yang berbeda nyata. Kemudian, akibat dari adanya perbedaan yang nyata untuk setiap karakter terhadap beberapa genotipe yang diuji dapat digunakan untuk menentukan nomor genotipe mana yang memiliki sifat-sifat unggul yang lebih banyak daripada nomor genotipe lain dan juga varietas pembandingnya. Untuk dapat mengetahui hal tersebut dapat dilakukan menggunakan metode skoring dengan memberikan skor berupa nilai berdasarkan hasil notasi uji lanjut. Notasi dengan nilai yang tinggi atau yang memiliki sifat yang lebih unggul akan mendapatkan skor yang lebih tinggi seperti pada Tabel 17 yang tersaji di bawah ini.

Tabel 17. Skoring Keseluruhan Karakter Kuantitatif yang Berbeda Nyata

Karakter	BL 1700 1	BL 1700 2	BL 1600 3	BL 1607 5	GREEN MAGIC	SUPER ROYAL GREEN	LUCKY
Jumlah cabang	3	3	1	1	1	3	1
Panjang tanaman	3	5	3	1	5	1	3
Lebar tanaman	3	3	1	3	3	5	1
Diameter batang	5	5	7	3	5	1	3
Waktu berbunga	3	3	5	9	7	1	3
Waktu panen	5	3	5	7	3	1	3
Berat bunga	9	3	9	1	7	7	5
Berat bunga/plot	5	1	5	1	3	3	1
Potensi hasil	5	1	5	1	3	3	1
Total skor	41	27	41	27	37	25	21

Keterangan: Pemberian skoring diberikan untuk setiap perbedaan notasi pada masing-masing karakter memiliki selisih nilai skor 2 poin.

Karakter jumlah cabang tanaman yang menunjukkan hasil analisis ragam yang berbeda nyata antara jumlah cabang tanaman dari keempat genotipe yang diuji dan ketiga varietas pembandingnya. Karakter yang lebih unggul yakni yang memiliki jumlah cabang yang lebih sedikit yakni nomor genotipe BL 17001 dan varietas Super Royal Green sedangkan jumlah cabang yang banyak yakni nomor genotipe BL 16003, BL 16075 dan varietas Super Royal Green. Karakter ini merupakan salah satu karakter kuantitatif yang mempengaruhi daya hasil brokoli. Pertumbuhan cabang tanaman dapat membuat fase pertumbuhan tanaman brokoli lebih didominasi oleh pembentukan organ vegetatif dan dapat memperlambat perkembangan pembentukan bunga utama (*curd*), sehingga bisa merugikan secara ekonomi karena ukuran bunga utama brokoli menjadi lebih kecil.

Jika jumlah cabang tanaman yang tumbuh terlalu banyak, maka diperlukan pemangkasan cabang agar hasil fotosintesis lebih banyak didistribusikan untuk pembentukan bunga utama (*curd*). Hal ini sama dengan pendapat Jaya (2009) berdasarkan hasil penelitian, peningkatan hasil bunga brokoli tertinggi (meningkat 75%) diperoleh dari perlakuan pemangkasan cabang tanaman 100%. Sama dengan percobaan ini, yakni dilakukan pemangkasan 100% sehingga diharapkan pertumbuhan dan perkembangan bunga brokoli juga menjadi lebih optimal potensi hasilnya.

Karakter selanjutnya yakni, karakter panjang tanaman, lebar tanaman dan juga diameter batang dalam percobaan uji daya hasil ini, menunjukkan perbedaan hasil yang nyata antar nomor genotipe perlakuan dan juga ketiga varietas pembandingnya. Perbedaan ukuran tanaman tersebut mengindikasikan keragaan masing-masing perlakuan yang diuji memiliki susunan genetik yang berbeda. Terdapat tanaman dengan keragaan tumbuh yang lebar yakni varietas Lucky dan terdapat tanaman dengan keragaan tumbuh yang kecil yakni lebih pendek dengan tajuk yang lebih sempit yakni pada varietas Super Royal Green. Selain itu, hal ini dapat disebabkan oleh sifat dasar dari karakter kuantitatif yang dipengaruhi oleh banyak gen sehingga sulit diketahui seberapa jauh akibat dari aksi gen yang dimiliki masing-masing genotipe terhadap fenotipe yang ditampilkan setiap individu tanaman (Syukur, *et al.*, 2015).

Karakter diameter batang memiliki pengaruh terhadap hasil karena berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam mentranslokasikan hasil fotosintesis yang besar untuk perkembangan bunga brokoli. Menurut Setiawan, Purwanti, dan Toekidjo (2012) diameter batang mempengaruhi luasan floem yang berperan dalam proses translokasi asimilat sehingga semakin lebar diameter batang semakin meningkat kemampuan batang dalam mentranslokasikan asimilat ke daerah *sink* dengan lebih baik. Karakter diameter batang juga mempengaruhi berat bunga brokoli karena bunga brokoli dipanen dengan cara memotong bunga beserta batangnya sepanjang 10 cm. Sehingga besar kecilnya diameter batang akan mempengaruhi berat saat proses penimbangan. Semakin lebar diameter batang akan semakin menambah berat bunga brokoli. Sehingga pada nomor genotipe yang memiliki diameter batang yang lebar diberi skor yang lebih tinggi seperti nomor genotipe BL 16003.

Karakter hasil tanaman brokoli ini terdiri dari karakter berat bunga rata-rata (gram), berat bunga per plot (kg/plot) dan potensi hasil (ton/Ha). Ketiga karakter tersebut menunjukkan hasil analisis ragam yang berbeda nyata antara hasil tanaman dari keempat genotipe yang diuji dan ketiga varietas pembandingnya. Hasil yang tinggi dari kedua genotipe tersebut dapat disebabkan karena pengaruh sifat genetik yang diturunkan dari tetuanya. Berdasarkan deskripsi tetua betina dan tetua jantan dari kedua nomor genotipe tersebut, nomor genotipe BL 17001 merupakan generasi pertama atau F1 hasil persilangan tetua betina yang memiliki sifat kuantitatif rerata berat bunga 405,4 gram dengan tetua jantan yang memiliki sifat kuantitatif rerata berat bunga 452,6 gram. Kemudian untuk nomor genotipe BL 16003 merupakan F1 dari hasil persilangan tetua betina yang memiliki sifat kuantitatif rerata berat bunga 505,4 gram dengan tetua jantan yang memiliki sifat kuantitatif rerata berat bunga 400,5 gram. Sedangkan BL 16075 adalah genotipe yang berdaya hasil rendah yang merupakan F1 hasil persilangan tetua betina dengan sifat kuantitatif rerata berat bunga yang rendah jika dibandingkan dengan tetua dari genotipe yang lain, yakni tetua betina yang memiliki sifat kuantitatif rerata berat bunga hanya 305,4 gram dan tetua jantan dengan sifat kuantitatif rerata berat bunga 402,6 gram.

Hal tersebut sama seperti pendapat Mangoendidjojo (2003) bahwa penampilan F1 yang didapatkan dari hasil persilangan antara dua tetua yang akan menampilkan sifat seperti rata-rata dari penampilan kedua tetuanya. Kemudian untuk hasil rerata berat bunga per plot dan rerata potensi hasil yang tinggi ditunjukkan oleh BL 16003 dengan nilai berat bunga per plot 9,33 kg. Sedangkan rerata hasil yang rendah ditunjukkan BL 16075 dan berbeda nyata dengan genotipe BL 17001 dan Green Magic karena kedua nomor genotipe tersebut memiliki hasil yang tinggi atau memiliki nilai skor yang tinggi. Berdasarkan data-data diatas, dapat disimpulkan bahwa rerata karakter hasil tanaman brokoli yang berbeda nyata dipengaruhi oleh sifat-sifat genetik yang dimiliki tetua dan diturunkan masing-masing tetua kepada keturunannya. Hal ini sama seperti pendapat menurut Sumpena, G. Wiguna dan R. Prabowo (2014) susunan gen yang dimiliki kultivar hibrida memiliki lebih banyak komposisi gen heterozigot yang kurang peka terhadap perubahan faktor lingkungan sehingga berdampak kepada kontribusi faktor genetik cukup besar.

Karakter tanaman brokoli berikut ini merupakan salah satu karakter kuantitatif yang menjadi tolak ukur keunggulan suatu varietas, yakni karakter umur berbunga dan umur panen. Umur berbunga yang genjah adalah nomor genotipe BL 16075 dengan umur berbunga 43 HST disusul juga oleh BL 16003 dan varietas Green Magic. Tanaman brokoli dengan umur berbunga dan umur panen yang genjah akan lebih disukai oleh petani karena membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mendapatkan hasil panen dan termasuk kedalam skoring dengan nilai yang lebih tinggi, sedangkan untuk hasil umur berbunga yang lebih lambat yakni dimiliki oleh varietas Super Royal Green. Umur panen yang genjah adalah nomor genotipe BL 17001, BL 16003 dan BL 16075. Kemudian untuk nomor genotipe yang umur panennya dalam yakni varietas Super Royal Green. Hasil umur berbunga dan umur panen yang berbeda ini dapat disebabkan oleh faktor genetik dan interaksi genetik dengan lingkungannya. Menurut Dixon (2007) kombinasi suhu harian efektif dan radiasi sinar matahari dapat digunakan untuk memprediksi umur panen tanaman karena keduanya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

4.2.1 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif termasuk karakter yang mudah diamati dan dapat dibedakan dengan jelas secara visual. Karakter kualitatif yang diamati pada genotipe perlakuan dan ketiga pembandingnya yaitu bentuk bunga, warna bunga, rasa bunga dan daya simpan bunga brokoli. Brokoli termasuk ke dalam lima sayuran yang paling diminati oleh konsumen karena kandungan vitamin dan manfaatnya yang banyak bagi kesehatan (Dasipah, Budiyono dan Juliaeni. 2010). Beberapa karakter ini menjadi penting untuk diamati karena dapat menentukan tingkat kualitas dan preferensi konsumen terhadap hasil tanaman brokoli. Menurut Adiyoga (2012), karakter kualitatif merupakan atribut produk yang dapat dilihat secara visual dan dapat menentukan preferensi konsumen dalam menentukan keputusan untuk membeli produk brokoli dengan melihat keragaman visualnya.

Tabel 18. Skoring Karakter Kualitatif

Karakter	BL 17001	BL 17002	BL 16003	BL 16075	GREEN MAGIC	SUPER ROYAL GREEN	LUCKY
Bentuk bunga	3	3	1	1	3	3	3
Rasa bunga	1	1	3	1	1	3	3
Daya simpan	1	3	1	1	3	1	3
Warna bunga	7	7	3	5	1	7	7
Total skor	12	14	8	8	8	14	16

Keterangan: Pemberian skoring diberikan untuk setiap perbedaan kategori pada masing-masing karakter memiliki selisih nilai skor 2 poin.

Karakter kualitatif tanaman dikategorikan menurut preferensi konsumen dimana karakter dengan sifat yang lebih unggul atau lebih disukai mendapatkan skor yang lebih tinggi sedangkan untuk sifat-sifat yang kurang disukai konsumen diberi skor lebih yang rendah dengan selisih nilai skor yang sama, yakni 2 poin untuk setiap kategori yang berbeda seperti yang terdapat dalam Tabel 18 di atas. Karakter bentuk bunga dari keempat nomor genotipe perlakuan memiliki sedikit perbedaan bentuk. Bentuk bunga yang membulat seperti kubah (*dome*) dimiliki oleh nomor genotipe BL 17001 dan BL 17002 dan ketiga varietas pembandingnya. Sedangkan bentuk bunga yang sedikit datar atau agak kubah dimiliki oleh nomor genotipe BL 16003 dan 16075. Bentuk kepala bunga merupakan salah satu kriteria yang sangat penting dalam menentukan pengkelasan kualitas brokoli.

Brokoli yang diinginkan pasar cenderung mempunyai kepala bunga yang kompak dan bulat seperti kubah. Menurut Dixon (2007) karakteristik brokoli yang diinginkan oleh pasar yakni yang memiliki massa bunga brokoli yang berbentuk kubah dan cukup berat saat dewasa. Kemudian untuk karakter warna bunga yang didapatkan dari masing-masing nomor genotipe perlakuan hampir sama, yakni termasuk kedalam warna hijau. Sama halnya dengan kriteria bunga brokoli yang dikehendaki oleh pasar atau konsumen yakni brokoli yang berwarna hijau merata, tidak terdapat bercak hitam atau penyakit sejenisnya, dan tidak boleh terdapat cacat atau kerusakan. Karakter daya simpan brokoli pada masing-masing genotipe perlakuan memiliki hasil yang berbeda.

Hasil pengamatan daya simpan brokoli yang dilakukan pada suhu ruang 20°C - 25°C dengan kelembaban 72-73%, menghasilkan daya simpan yang lama pada nomor BL 17002. Sedangkan yang pada genotipe lain sama dengan varietas pembanding yakni varietas green magic dan varietas lucky dengan waktu simpan 3-4 hari. Berbeda dengan pendapat Tan (2005) menurut hasil penelitiannya, waktu penyimpanan brokoli pada suhu ruang sekitar 20°C dengan kelembaban 60-70% hanya dapat membuat bunga brokoli bertahan selama 1-2 hari saja. Sedangkan jika penyimpanan dilakukan pada suhu yang jauh lebih rendah yakni 0°C dengan kelembaban 90-95%, dapat membuat bunga brokoli mampu bertahan lebih lama kualitasnya, yakni sampai 2 minggu. Berdasarkan perbedaan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan suhu dan kelembaban merupakan faktor penting dalam menentukan masa simpan bunga brokoli.

Karakter kualitatif selanjutnya yaitu rasa bunga brokoli. Berdasarkan hasil dari beberapa genotipe perlakuan karakter bunga dengan rasa yang manis hanya ada pada nomor genotipe BL 16003, varietas Super Royal Green dan varietas Lucky. Sedangkan pada nomor genotipe lain sama seperti varietas Green Magic yaitu memiliki karakter rasa bunga yang hambar. Ketertarikan konsumen terkait karakter rasa ini merupakan hal yang sangat relatif dan sulit untuk disimpulkan bahwa karakter manis lebih disukai konsumen atau sebaliknya. Hal tersebut sangat relatif, tergantung dari selera dari masing-masing individu konsumen. Berdasarkan beberapa karakter kualitatif yang telah dianalisis menunjukkan perbedaan yang jelas antar sifat genotipe perlakuan dan juga ketiga varietas pembandingnya.

Hal tersebut dapat dikarenakan karakter kualitatif mudah dan dapat dibedakan berdasarkan kelas atau jenis, dikendalikan oleh satu atau dua gen yang disebut gen mayor serta sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan (Mangoendidjojo, 2003). Oleh sebab itu karakter kualitatif cenderung lebih stabil dan dapat dibedakan secara visual.

Berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif yang didapatkan, performa atau keragaan tanaman pada nomor genotipe BL 17001 memiliki sifat atau karakter yang lebih unggul dibandingkan dengan nomor genotipe lain dan ketiga varietas pembandingnya (Tabel 19). Berdasarkan metode skoring tersebut, dari keseluruhan keragaan tanaman, khususnya berat bunga dan karakter kualitatif yang dimiliki BL 17001 memiliki akumulasi nilai skor yang paling tinggi atau lebih unggul dan kecenderungan hasil yang lebih disukai masyarakat sebagai konsumen.

Tabel 19. Hasil akumulasi skor dari keseluruhan karakter kuantitatif dan kualitatif

Total Skor Karakter	BL 17001	BL 17002	BL 16003	BL 16075	GREEN MAGIC	SUPER ROYAL GREEN	LUCKY
skor kuantitatif	41	27	41	27	37	25	21
skor kualitatif	12	14	8	8	8	14	16
Hasil akumulasi	53	41	49	35	45	39	37

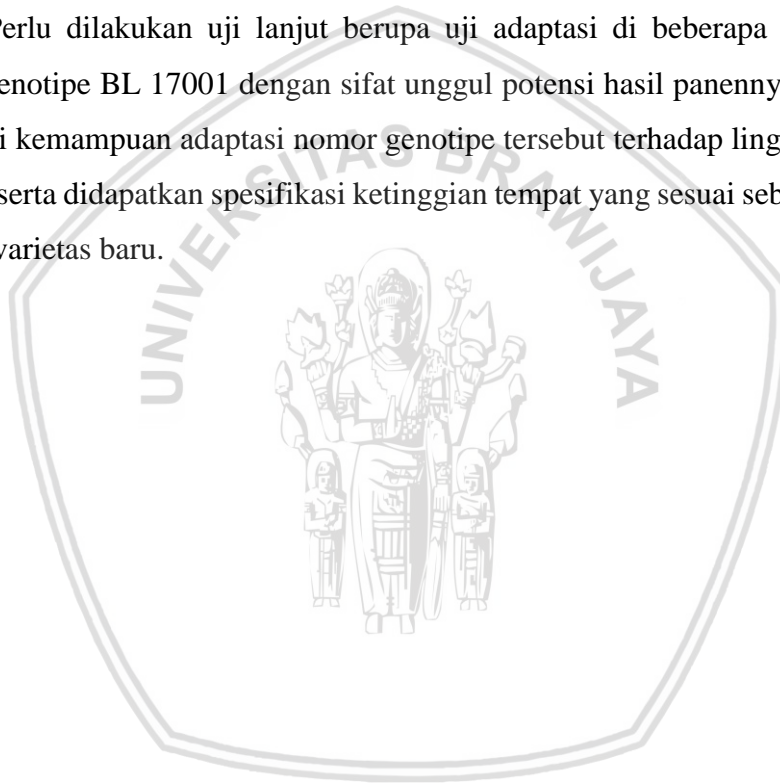
5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Nomor genotipe BL 17001 menunjukkan potensi hasil yang tinggi dibandingkan dengan nomor genotipe BL 17002, BL 16075 dan varietas pembandingnya yaitu Lucky. Selain itu juga didukung dengan hasil pengamatan karakter kualitatif menunjukkan nomor genotipe BL 17001 memiliki sifat penciri yang lebih disukai konsumen berupa jumlah cabang yang sedikit, kepala bunga berwarna hijau gelap serta bentuk bunga yang membulat seperti kubah.

5.2 Saran

Perlu dilakukan uji lanjut berupa uji adaptasi di beberapa lokasi untuk nomor genotipe BL 17001 dengan sifat unggul potensi hasil panennya, agar dapat diketahui kemampuan adaptasi nomor genotipe tersebut terhadap lingkungan yang berbeda serta didapatkan spesifikasi ketinggian tempat yang sesuai sebelum dilepas sebagai varietas baru.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W, Nurmalinda. 2012. Analisis Kpnkoin Preferensi Konsumen terhadap Atribut Produk Kentang, Bawang merah, dan Cabai Merah. *J. Hortikultura*. 22(3): 292-302
- Anonymus*¹. 2013. Data Sensus Jumlah Rumah Tangga Usaha Hortikultura, Luas Tanam, dan Rata-rata Luas Tanam yang Diusahakan/Dikelola per Rumah Tangga Menurut Jenis Tanaman Hortikultura Semusim. <https://st2013.bps.go.id/dev2/index.php/site/tabel?tid=35&wid=3600000000>. Diakses pada tanggal 26 November 2017
- Anonymus*². 2017. Basisdata Ekspor-Impor Komoditi Pertanian Kementerian Pertanian RI. <http://database.pertanian.go.id/eksim2012/imporHS.php>. Diakses pada tanggal 26 November 2017
- Asril, Z. 2009. Analisis Kondisi dan Desain Indikator Kinerja Rantai Pasokan Brokoli (*Brassica oleracea*) di Sentra Hortikultura Cipanas-Cianjur, Jawa Barat. [skripsi]. Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor. p 59-60
- Buntoro, B. Rogomulyo, R dan Trisnowati, S. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *J. Vegetalika* 3(4): 29 - 39
- Cahyono, B. 2001. Bunga Kubis dan Broccoli. Yogyakarta: Kanisius Press. p 3-13
- Dalimartha, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2. Jakarta: Trubus Agriwidya. p 25-27
- Dasipah, E., Budiyono, H., dan Julaei, M. 2010. Analisis Perilaku Konsumen dalam Pembelian Produk Sayuran Di Pasar Modern Kota Bekasi. *J. Agbisnis dan Pengembangan Wilayah* 1(2): 24-37
- Dixon, G.R. 2007. Vegetable Brassicas and Related Crucifers. Wallingford: CAB International. p 108
- Fatharanni, R dan Anggraini, S. 2017. Efektivitas Brokoli (*Brassica Oleracea* var. *Italica*) dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Total pada Penderita Obesitas. *Jurnal Medikal Universitas Lampung* 6(1): 64-70
- Holubec, V., Uzundzhaliyeva, K., Vörösváry, G., Donnini, D., Bulínska, Z. and Strajeru, S. 2013. *Brassica oleracea*. London: The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources Red List of Threatened Species. p 1-7
- Jaya, I. K. 2009. Pengaruh Pemangkasan Cabang Terhadap Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica Oleracea* L. Var. *Italica*) Di Dataran Rendah. *J. Crop Agro* 2(1): 15-21
- Kerksick, C dan Willoughby, D. 2005. The Antioxidant Role of Glutathione and N-Acetyl Cysteine Supplements and Exercise-Induced Oxidative Stress. *J International Society of Sports Nutrition* 2(2): 38-44.

- Kuswanto, Kasno, A., Soetopo, L., dan Hariastono, T. 2005. Perakitan Varietas Tanaman Kacang Panjang Tahan *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus* dan Berdaya Hasil Tinggi. Hibah Bersaing XI/3, Dikti. p 1-13
- Kuswanto, Waluyo, B., Soetopo, L., dan Afandhi. 2009. Uji daya Hasil Galur Harapan Kacang Panjang Toleran Hama *Aphid* dan Berdaya Hasil Tinggi. J Agrivita 31(1): 31-40
- Maggioni, L. 2015. Domestication of *Brassica oleracea* L. Alnarp: Faculty of Landscape Architecture, Horticulture and Crop Production Science Department of Plant Breeding. p 14-15
- Mangoendidjojo. 2003. Pemuliaan Tanaman. Yogyakarta: Kanisius. p 30-100
- Nakagawa K, T, Umeda., O, Higuchi., T, Suzuki., and T, Miyazawa. 2016. Evaporative light-scattering analysis of sulforaphane in broccoli samples: Quality of broccoli products regarding sulforaphane contents. J Agriculture Food Chemistry 54(7):2479-2483.
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.
- Pratama, T. Suastika, G dan Nurmansyah, A. 2016. Dampak Penyakit Tanaman terhadap Pendapatan Petani Kubis-kubisan di Daerah Agropolitan Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. J. Fitopatologi Indo 12(6): 218–223
- Septeningsih, C., Soegianto, A., dan Kuswanto. 2013. Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur Harapan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sesquipedalis* L. Fruwirth) Berpolong Ungu. J Produksi Tanaman 1(4): 314-324
- Setiawan, A.B., Purwanti, S., dan Toekidjo. 2012. Pertumbuhan Dan Hasil Benih Lima Varietas Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.) Di Dataran Menengah. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. p 1-11
- Setiawati, S., Mutiningsih, R., Sopha G.A., dan Handayani, T. 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. Lembang: Balai Penelitian Tanaman Sayuran. p 21-24
- Sudarna. 2010. Teknik Pengujian Daya Hasil Lanjutan Beberapa Galur Harapan Padi Sawah Tipe Baru. Buletin Teknik Pertanian 15(2):48-51
- Sumpena, G., Wiguna dan Prabowo, R. 2014. Uji Daya Hasil Beberapa Galur Mentimun Hybrida (*Cucumis Sativus* L.) di Bandung, Garut, Sumedang pada Musim Kemarau dan Penghujan. J Ilmu Ilmu Pertanian 12(1): 45-55
- Susila, A.D. 2006. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Bogor: IPB. p 25-29
- Syukur, M., Sujiprihati dan Yunianti, R. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya. p 8-120
- Tan, S.C. 2005. Post-Harvest Handling of *Brassica* Vegetables. Dep. Agriculture Western Australia. www.agric.wa.gov.au. Diakses pada tanggal 16 April 2018
- Ullah, M. F. 2015. Sulforaphane (SFN): An Isothiocyanate in a Cancer Chemoprevention Paradigm. J Medicines (2): 141-156.